Die Bewertung der Milchleistung, gezeigt an 7 schlesischen Herden des schwarzbunten Niederungsrindes

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
bei der Hohen Philosophischen Fakultät
der Schlesischen Friedrich-Wilhelms-Universität
zu Breslau

vorgelegt von

Hans Breidert
aus Darmstadt

Promotion: 21. Februar 1934

Breslau 1934

Druck: Buch- und Offsetdruckerei Schlesische Volkszeitung G. m. b. H., Breslau 1

Referent: Professor Dr. Zorn
Korreferent: Professor Dr. Caspar

Examen rigorosum: 12. Juli 1933

Inhalt

I. Einleitung.

Die wirtschaftliche Not zwingt heute mehr denn je die Landwirtschaft und mit ihr auch die Tierzucht zur Anspannung aller Kräfte. Die niedrigen, heute unter Vorkriegshöhe liegenden Preise für tierische Produkte haben auch die Milchrinderzucht unrentabel gemacht, die mit ihren gleichmäßig anfallenden Bareinnahmen aus der Milchproduktion für viele Betriebe lebensnotwendig geworden war. Da der Landwirt auf die Preisbildung meist keinerlei Einfluß hat, bleibt ihm als Gegenmaßnahme nur die Senkung der Herstellungskosten für Milch, um wieder eine wenn auch bescheidene Rente im Kuhstall zu erzielen. Neben Fütterung und Haltung ist die Zucht nach Leistung ein dauernd wirksames Mittel, tierische Nutzleistungen zu verbessern. Die Zucht nach Leistung ist auch gleichzeitig der sicherste Weg, um die Erzeugungskosten wesentlich zu verbilligen und die Milchrinderzucht wieder rentabel zu gestalten.

Über den Erfolg einer Zucht entscheidet die Brauchbarkeit der erhaltenen Nachzucht, die ihrerseits entscheidend von der Benutzung geeigneter Elterntiere (Zuchtwahl) abhängig ist. Dazu ist aber die Kenntnis der erblichen Anlagen unserer Milchviehherden nötig, da sonst keine Verbesserung in dieser Beziehung möglich ist. Gerade die nächste Zeit wird deutlich den Unterschied zwischen Kraftfutterkühen und solchen mit wirklich guter Erbanlage für Milchleistung (Wirtschaftsfutterkühe) zeigen.

Hier soll von all den bei der Zuchtwahl zu beachtenden Momenten nur die Beurteilung der erblich angelegten Milch-

leistungsfähigkeit besprochen werden, also der Versuch gemacht werden, den Genotyp der Tiere zu erkennen. Daß zu einer erfolgreichen Zucht nach Dauerleistung bei der Zuchtwahl noch wichtige andere Beurteilungsmomente (von Konstitutions- bis zu Absatzfragen) zu berücksichtigen sind, ist selbstverständlich, soll aber hier nicht weiter erörtert werden.

II. Zucht nach Milchleistung.

a) 1. Bestimmung der Erbanlage der Milchleistung.

Eine große Zahl von Versuchen und Arbeiten haben sich in den letzten dreißig Jahren mit der Vererbung von Nutzleistungen, auch besonders mit der Vererbung der Milchleistung beschäftigt. Sie haben vor allem die Schwierigkeiten aufgedeckt, die sich bis heute der Erforschung des Erbganges von physiologischen Leistungen entgegenstellen. Sie haben aber überall gezeigt, daß die Milchleistung erblich bedingt ist, daß die Höhe der Milchleistung von einer großen Zahl von Erbanlagen bestimmt und von der Umwelt entscheidend beeinflußt ist. Diese starke Abhängigkeit der Milchleistung von der Außenwelt zusammen mit der großen Zahl von Erbanlagen macht es zunächst unmöglich, den Erbgang der Milchleistung oder auch nur die erblich bedingte Leistungsfähigkeit des Einzeltieres zu erkennen. Je mehr die Milchleistung zur Höchstleistung wird und damit den Gesamtorganismus beansprucht, desto mehr werden auch die erblichen Grundlagen des Gesamtorganismus, des Nervensystems, der innersekretorischen Drüsen usw. beteiligt sein. Einzelmerkmale morphologischer Art, die in hoher Korrelation zur Milchleistung stehen, sind bis jetzt nicht bekannt, so daß auch der Weg der Pflanzenzüchter für diesen Fall nicht gangbar ist.

Um aus dem Phänotyp auf den Genotyp schließen zu können, bleiben nur die Unterschiede in der Milchleistung, die aber ihrerseits wieder von nichterblichen Einflüssen stark verändert ist. Die wichtigste Aufgabe ist es also zunächst, die

erblichen von den nichterblichen Leistungsvoraussetzungen zu trennen. Dies ist nur möglich, wenn die Wirkung dieser Voraussetzungen verschieden stark ist und wir neben einer großen Anzahl von Leistungsbedingungen mit geringer Einwirkung, die in ihrer Gesamtheit bei allen Tieren in ungefähr gleicher Höhe die Leistung beeinflussen, einige Leistungsbedingungen haben, die entscheidend auf die Milchleistung wirken. Daß dies tatsächlich der Fall ist, ist vorläufig nur für einige nichterbliche Leistungsbedingungen durch Krüger und andere nachgewiesen. Demnach gilt es zunächst, die nichterblichen, wesentlichen Leistungsvoraussetzungen herauszufinden und die Art ihrer Einwirkung kennen zu lernen.

2. Verbesserung der erblichen Anlagen in der Landestierzucht.

Gelingt diese Trennung der erblichen von den nichterblichen Leistungsvoraussetzungen, so wird damit die erblich angelegte Leistungsfähigkeit des Einzeltieres erkennbar und der Praxis die Möglichkeit gegeben, günstige Erbanlagen in immer steigendem Maße in den Einzeltieren anzuhäufen, auch ohne genaue Kenntnis des Erbganges der Milchleistung. Es ist also eine Methode auszuarbeiten, die es gestattet, gut und schlecht veranlagte Tiere innerhalb der einzelnen Herden zu erkennen, um die Zuchtmaßnahmen danach richten zu können.

In den Zucht- und Kontrollbüchern der verschiedenen Herdbuchgesellschaften haben sich mit den Jahren die Aufzeichnungen von Abstammungs- und Leistungsnachweisen gehäuft. Die züchterisch brauchbare Auswertung dieser Erhebungen ist meist unterblieben, obwohl diese erst in der Lage wäre, die einmal gehabten Aufwendungen reichlich wieder gutzumachen.

Besonders wichtig für die Landestierzucht ist die Bestimmung des Erbwertes der Bullen. Da dies allein durch den Vergleich der Bullennachkommen mit den jeweiligen

Mutterleistungen möglich ist, solch ein Vergleich aber nur mit bewerteten Leistungen durchgeführt werden kann, so soll erst am Schluß der Arbeit ausführlich davon die Rede sein.

3. Bisherige Arbeiten und ihre Methoden.

Die Dringlichkeit des ganzen Problems zeigt sich vor allem daran, daß in den letzten Jahren ununterbrochen von den verschiedensten Seiten aus nach einem erfolgversprechenden Weg gesucht wird. Zunächst versuchte man, vor allem in Amerika, durch Kreuzung von möglichst verschieden veranlagten Rassen der Vererbung der Milchleistung näher zu kommen. Abgesehen davon, daß Vererbungsversuche an unseren großen Haustieren, mit ihrer geringen Nachkommenzahl, der langsamen Generationenfolge, dem hohen wirtschaftlichen Wert des Einzeltieres und den nicht unerheblichen Unterhaltungskosten auch für ein mit Geldmitteln reichlich versorgtes Institut untragbar sind, so haben diese Versuche zwar wichtige Einzelergebnisse, nicht aber die gestellten Hauptfragen zu lösen vermocht. In neuerer Zeit hat man deshalb besonderes Augenmerk auf die planmäßige Auswertung des Materials gerichtet, das in den Zuchtbüchern der Stammherden niedergelegt ist. Da über die diesbezüglichen Arbeiten schon von anderen Bearbeitern eingehend und zusammenfassend berichtet worden ist, möchte ich nur die für diese Arbeit hier wichtigen Methoden besprechen.

In mehreren Arbeiten versucht v o n P a t o w einen Weg zu finden, der es ermöglichen soll, bis zur Erbanalyse der Milchleistung vorzudringen. Die Grundlagen für seine erbanalytischen Untersuchungen sind zehn Herden, z. T. deutsche, z. T. schwedische, die vor allem nach der Brauchbarkeit ihrer Herdbuchaufzeichnungen ausgewählt waren. Sein erstes Ziel ist der Versuch, erbliche von nichterblichen Leistungsvoraussetzungen zu trennen, um dann vor allem durch Ausgleichung der stalleigenen Bedingungen zur erblich angelegten Leistungs-

fähigkeit des Einzeltieres zu gelangen. Um dies zu erreichen, rechnet er die Einzelleistungen nach Laktationen um. Als nichterbliche Leistungsvoraussetzungen berücksichtigt er das Alter, die Dauer der Zwischenkalbezeit und der vorausgehenden Trockenzeit, und den Kalbemonat. Um den Einfluß des Alters auszuschalten, scheidet er die ersten zwei Laktationen eines jeden Tieres aus. Ebenso werden alle Laktationen mit besonders langer Dauer der Zwischenkalbezeit und Trockenzeit, und solche, die durch Krankheit und Sonderfälle stark beeinflußt sind, ausgeschieden. Dadurch ist das Material erklärlicherweise schon arg zusammengeschrumpft. Am restlichen Material werden nun die nichterblichen Einflüsse von Fall zu Fall abgeschätzt und an der Einzelleistung abgegolten. Sind die Verhältnisse eines Tieres so abnorm, daß die äußere Beeinflussung der Leistung nicht abzuschätzen ist, so wird die betreffende Leistung oder auch das Tier von der Bewertung ausgeschlossen. Der Einfluß von Fütterung und Haltung, der die Leistung besonders stark verändern kann, wird durch die Bezugnahme auf den Stalldurchschnitt ausgeglichen. Die Stalldurchschnitte werden nach Erntejahren berechnet. Da die zu korrigierenden Laktationen meist nicht mit dieser Jahreseinteilung zusammenfallen, berechnet v. P. die Anteile der Laktationen an den verschiedenen Erntejahren, und daraus die Zu- und Abschläge für jeden dieser Abschnitte getrennt.

Diese Unterteilung der Zwischenkalbezeiten in Erntejahranteile vermag den biologischen Vorgängen in keiner Weise gerecht zu werden und ist deshalb abzulehnen. Der Einfluß, den die verschiedene Dauer der vorhergehenden Zwischenkalbezeit ausübt, wird gar nicht berücksichtigt; das Alter nur unvollständig, da nach Wegfall der beiden ersten Laktationen die Alterseinwirkung von der dritten bis sechsten Laktation und bei verschiedenem Kalbealter nicht beachtet wird. Die vorhergehende Trockenzeit rechnet v. Patow zur laufenden Zwischenkalbezeit hinzu und nimmt eine gradlinige Be-

ziehung zur Höhe der Milchleistung an. Nach Krüger und auch in der vorliegenden Arbeit haben sich in diesem Punkt andere Ergebnisse gezeigt.

Sind die Einzelleistungen eines Tieres so bewertet, dann soll deren Durchschnitt die individuelle Leistungsfähigkeit ergeben. (v. P. sagt den Erbwert.) Ganz allgemein ist zu dieser Methode der Trennung von erblichen und nichterblichen Leistungsvoraussetzungen zu sagen, daß sie unvollständig ist und dem Gutdünken des Bearbeiters durch das reine Abschätzen zu viel Spielraum läßt. v. P. nennt es individuelle Bewertung und lehnt jede Aufstellung von Normen, d. h. von Vergleichsmaßstäben, mit denen die Stärke des Einflusses der einzelnen Leistungsvoraussetzungen gemessen werden könnte, ab mit der Begründung, daß jedes Tier auf diese Einwirkungen verschieden reagiere. Dies ist sicherlich der Fall, aber in so geringem Maße, daß es gegenüber dem Gesamtverhalten der Tiere, wie sich im Laufe der Arbeit zeigen wird, weitgehend zurücktritt. Im übrigen aber ist v. P. in dieser Richtung inkonsequent, denn die Beziehung auf den Stalldurchschnitt ist zweifellos eine Normierung.

Anschließend stellt v. P. eine Arbeitshypothese für die Erforschung des Erbganges der Milchleistung auf. Die von Patow auf vorbeschriebene Art ausgewählten bzw. umgerechneten Leistungszahlen werden als Grundlage verwendet. v. P. nimmt einen Grundfaktor und sechs weitere Faktoren für Milchleistung an. Er hält sie für gleichsinnig und gleichstark wirkend und nimmt intermediäres Verhalten bei Heterozygoten an. Bei der Fettleistung setzt er noch einen Zusatzfaktor für erhöhte Fettleistung ein, nimmt aber im übrigen ähnliche Verhältnisse wie bei der Milchleistung an. Die Richtigkeit dieser seiner Annahmen des Erbganges der Milchleistung prüft er dann an den bewerteten Tieren in auf- und absteigender Linie.

Alles dieses kann nur als Erklärungsversuch angesehen werden. Der Beweis der Gültigkeit dieser Erbanalyse steht

noch aus. Vorläufig ist es noch recht fraglich, ob das zugrunde gelegte Material für erbanalytische Untersuchungen überhaupt geeignet ist, zum mindesten dann, wenn, wie oben dargelegt, die wirkliche Leistungsfähigkeit der Tiere nicht erfaßt ist. Als Gesamtergebnis läßt sich sagen, daß es vorläufig nicht möglich ist, den Erbgang der Milchleistung aufzudecken, wohl aber gibt es Wege, die es gestatten, auf Grund von Herdbuchaufzeichnungen die erblich angelegte Leistungsfähigkeit des Einzeltieres festzustellen. Die erbanalytische Arbeit, ausgeführt an der Leistungsherde des Herrn von Lochow in Zieckau von E. Leberl, ist als Anschlußarbeit zu den vorher genannten zu bezeichnen. Sie geht dieselben Wege wie v. P. Das Material ist nicht sehr geeignet, da in einer so hoch getriebenen Herde die erblichen Unterschiede durch intensive Fütterung und sorgsame Pflege des Einzeltieres verwischt werden. Die in der Arbeit durchgeführte Faktorenanalyse halte ich auch in diesem Falle für hypothetisch. Auch hier tritt bei der Beurteilung der nichterblichen Einflüsse durch die individuelle Bewertung das subjektive Moment zu sehr in den Vordergrund.

Peters in seiner Eigenschaft als Leiter der Königsberger Herdbuchgesellschaft hat es sich seit Jahren zur Aufgabe gemacht, die Kontrollvereinserträge züchterisch auszuwerten, da die absoluten Leistungszahlen für einen Vergleich ungeeignet sind. Um das Alter auszuschalten, teilt er jede Herde in zwei Altersklassen ein, und zwar in Kühe unter 5 Jahren und solche, die über 5 Jahre alt sind. In jedem Kontrolljahr wird für jede Klasse ein Stalldurchschnitt aufgestellt. Jede Kuh wird in ihren Leistungen mit dem Durchschnitt ihrer Jahresklasse verglichen. Die Vererbung der Bullen ermittelt er, indem er die Tochterleistungen mit gleichaltrigen Stallgefährtinnen anderer Abstammung vergleicht. Die Bewertung der nichterblichen Leistungsvoraussetzungen geschieht hier sehr unvollkommen. Doch hat die Bearbeitung des Herdbuchmaterials in dieser Weise der ostpreußischen

Herdbuchgesellschaft manche Vorteile gebracht, wenn auch durch genauere Bearbeitung sich sicherlich sehr viel mehr hätte erreichen lassen.

Krüger geht von derselben Forderung: Trennung der erblichen von den nichterblichen Leistungsbedingungen aus. Er verwendet zu seinen eingehenden Studien der nichterblichen Leistungsvoraussetzungen die Herdbuchaufzeichnungen von bayrischen Braun- und Fleckviehzuchten. Krüger schreibt: „Eine nachträgliche Bewertung der nur als vorläufig zu betrachtenden Ergebnisse der Leistungsprüfungen ist notwendig. Eine Auswahl bestimmter Leistungen und eine Bewertung der Leistungen von Fall zu Fall, allein nach persönlicher Erfahrung und nicht zugleich an Hand von festen Normen kommt praktisch nicht in Betracht. Die schematische Bewertung an Hand von Umwertungszahlen, ergänzt durch die individuelle Bewertung von Sonderfällen, stellt zur Zeit das beste Verfahren zur Bestimmung der individuellen Leistungsfähigkeit eines Tieres dar. Die Unterteilung des Versuchsgegenstandes nach den verschiedensten Ordnungsbegriffen hat stets die gleiche Art der Zuordnung zwischen Leistungsvoraussetzung und Leistung gebracht. Dieses Verhalten weist auf eine große Allgemeingültigkeit der aufgedeckten Zuordnungen. Die Überprüfung des ausgearbeiteten Bewertungsverfahrens an Leistungen desselben Tieres hat die volle Brauchbarkeit der schematischen Bewertung der Leistungsbedingungen, welche mit dem Alter, der Dauer der vorhergehenden Zwischenkalbe- und Trockenzeit und mit der Dauer der laufenden Zwischenkalbe- und Trockenzeit verbunden sind, bezüglich der Milchleistung ergeben. Obwohl in diesen zur Prüfung herangezogenen Beispielen noch nicht alle Leistungsvoraussetzungen, die einer Bewertung zugänglich erscheinen, berücksichtigt wurden, ist es trotzdem gelungen, die großen Schwankungen zwischen den einzelnen Leistungen zu verringern und damit ein genaueres Bild als bisher von der Leistungsfähigkeit der Tiere zu erhalten. Zur

Bewertung verwendet er Bewertungskurven, bei deren Errechnung er von dem Standpunkt ausgeht, daß die individuelle Reaktionsfähigkeit der Tiere auf die äußeren Leistungsbedingungen zurücktritt gegenüber dem Gesamtverhalten aller Tiere. Die Bewertungskurven erhält er nach dem Ansatz:

Die festgestellte Einzelleistung verhält sich zu der zu errechnenden (die das Tier unter Normbedingungen hervorgebracht hätte) wie der Durchschnitt vieler Leistungen (hervorgebracht unter denselben Sonderbedingungen wie die festgestellte Leistung) zum Durchschnitt vieler Leistungen unter Normbedingungen.

Zunächst werden so das Alter, laufende und vorausgehende Zwischenkalbezeit und Trockenzeit abgegolten, und mit dem so schon stark korrigierten Material bestimmt er dann die Wirkung der gemeinsamen stalleigenen Bedingungen mit einer Vergleichsgrundlage und bewertet dementsprechend die Einzelleistung. Da der Einfluß von vorausgehender und laufender Zwischenkalbezeit und Trockenzeit schon korrigiert ist, sind auch bei geringer Anzahl von Vergleichstieren die erhaltenen Werte als recht brauchbar anzusehen. Jedenfalls stellt dies einen praktischen Ausweg dar aus all den Schwierigkeiten und Fehlerquellen, die die sonst angewendeten Stalldurchschnittmethoden mit sich brachten. Auch für diese Beziehung berechnet er für jede Herde Bewertungskurven. Damit lassen sich die gemeinsamen stalleigenen Bedingungen abgelten. Das Mittel der bewerteten Einzelleistungen eines Tieres stellt dessen erblich angelegte Leistungsfähigkeit dar. Durchweg fand also schematische Bewertung statt. Individuelle Bewertung wird nur insofern angewandt, als bei jeder Einzelleistung abgeschätzt wird, ob sie einer schematischen Bewertung zugänglich ist. Ist das nicht der Fall, haben Sonderbedingungen unberechenbar auf die Leistung eingewirkt, dann wird diese bei der Durchschnittsbildung zur Feststellung der erblich angelegten Leistungsfähigkeit weggelassen. Als Gesamtergebnis läßt sich sagen, daß bei dieser Methode

dem Gutdünken des Bearbeiters nicht viel Spielraum bei der Bewertung bleibt, daß sich das Verfahren besonders dafür eignet, in der Praxis die erblichen Anlagen der Stammherden zu untersuchen. Eine Klärung des Erbganges der Milchleistung ist vorläufig nicht möglich, doch konnten die wesentlichen nichterblichen Voraussetzungen der Milchleistung in der Höhe ihres Einflusses und in ihrem Zusammenwirken zahlenmäßig erfaßt werden. Am Schluß der Arbeit wird gezeigt, daß mit Hilfe des Erbgitters mit Diagonalen und Stalldurchschnittskreuz (siehe „Erbwertbestimmung bei Bullen", Abs. IVb) über den Erbgang der Milchleistung bald mehr zu erfahren ist.

Inzwischen sind noch weitere Arbeiten erschienen, die teils v. P. teils Krügers Weg mit mehr oder weniger großen Abweichungen beschritten haben. Die hier folgende Arbeit hat die Aufgabe, die von Krüger an bayrischem Höhenvieh ausgearbeitete Methode auf schlesische Verhältnisse zu übertragen und nachzuprüfen.

b) 1. Das Milchprüfungswesen.

Wie in der Einführung schon erwähnt, sind derartige Arbeiten auf das Material der Herdbücher und vor allem der Milchleistungsprüfungen angewiesen, da Vererbungsversuche mit landwirtschaftlichen Haustieren in den dazu nötigen Ausmaßen finanziell und zeitlich nicht tragbar sind. Die Kontrollergebnisse interessieren hier besonders, da sie die Grundlagen für die späteren Berechnungen abgeben müssen. Die hier verwendeten Kontrollergebnisse sind das Resultat von 21 tägigem Probemelken und eintägiger Kontrolldauer. Es ist der praktische Mittelweg zwischen kurzen Kontrollabschnitten mit großer Genauigkeit aber auch hohen Kosten und langen Kontrollabschnitten mit unsicheren Ergebnissen und geringerem Aufwand. Das Kontrollergebnis stellt nicht die tatsächliche Leistung, sondern einen Annäherungswert

dar, der im Höchstfalle um plus und minus 300 Kilogramm schwanken kann. Bei der Bewertung von auf Grund der üblichen Kontrollergebnisse berechneten Leistungen muß man sich von vornherein über die mögliche Abweichung von der tatsächlichen Leistung klar sein. Voraussetzung dafür, daß nicht in der Methode begründete, größere Abweichungen von der tatsächlichen Leistung vorkommen, ist größte Sorgfalt und Genauigkeit bei der Durchführung der Kontrolle. Dieses muß gefordert werden, wenn die Ergebnisse für wissenschaftliche Untersuchungen verwandt werden sollen.

In den letzten Jahren haben sich nun lückenlose Aufzeichnungen dieser Art in den verschiedenen Zuchten angehäuft und können z. T. sehr wohl als Grundlage für derartige Untersuchungen verwandt werden, wenn die betreffenden Herden sich möglichst aus eigener Nachzucht ergänzt haben und Seuchengänge sowie Euterkrankheiten nicht zu oft und allzu heftig aufgetreten sind. Da sich manche Fragen nur je Herde beantworten lassen, ist eine Mindestgröße von ca. 20 das ganze Jahr über kontrollierter Kühe erforderlich. Auch ist es ratsam, zunächst Herden aus ein und demselben Zuchtgebiet zusammenzufassen, da sonst die Schwierigkeiten nur unnötig vermehrt werden. Zum Stand des heutigen Milchprüfungswesens muß gesagt werden, daß es bei Gebrauchsherden zur Erkennung der leistungsfähigsten Tiere ausreicht. Es ist die Grundlage für jede rationelle Rindviehhaltung geworden, und es wäre zu wünschen, daß die kontrollierten Bestände in Deutschland rasch an Zahl zunehmen. Der Hochzüchter aber, der durch den Verkauf von Zuchttieren mehr oder weniger starken und auch segensreichen Einfluß auf die Landestierzucht auszuüben vermag, muß möglichst bald in die Lage versetzt werden, den Erbwert seiner Tiere kennen zu lernen, denn nur dadurch wird es ihm möglich sein, an die Landestierzucht Tiere abzugeben, die neben allen anderen Anforderungen auch gute Leistungsanlagen besitzen. Vor allem kommt hier eine Erbwertbestimmung der Bullen in

Frage, denn diese können, wenn sie sich als wirklich gut in der Leistungsvererbung gezeigt haben, zur Förderung der Landestierzucht richtig zur Geltung gebracht werden.

b) 2. Verwendbarkeit der Kontrollabschlüsse.

In Schlesien ist es üblich, die Kontrollergebnisse jährlich am 31. 3. abzuschließen. Diese Art des Abschlusses ist zur Bestimmung der erblich angelegten Milchleistungsfähigkeit ungeeignet. Für die hier folgenden Untersuchungen eignet sich die Gesamtleistung je Zwischenkalbezeit (Zeit von einem Abkalben bis zum nächsten) sehr viel besser. Bei der Errechnung der Leistung nach Wirtschaftsjahr werden die einzelnen Laktationsperioden willkürlich zerrissen, so daß dann nur der Durchschnitt vieler Jahresleistungen ein Bild von der Leistungsfähigkeit des Tieres zu geben vermag. Da aber die Mehrzahl der Tiere nur mit 3—4 Laktationen vertreten ist, ist die Umrechnung der Kontrollabschlüsse nach Zwischenkalbezeiten unumgänglich. Diese Umrechnung läßt sich nachträglich an Hand der Kontrollhauptbücher bewerkstelligen. Wichtig ist gleichzeitig die Berechnung der Anzahl der eingeschlossenen Trockentage und der Dauer der Zwischenkalbezeit. Gleichzeitig gestatten die Eintragungen der Kontrollbücher die Ausscheidung von durch Seuchen oder anderen Sonderbedingungen stark beeinflußten Leistungen. Die Kontrollabschlüsse sind also zunächst zu einer Bestimmung der erblich angelegten Milchleistungsfähigkeit ungeeignet, können aber nachträglich durch Umrechnung der Leistungen je Zwischenkalbezeit und Berechnung der Dauer von Zwischenkalbezeit und Trockenzeit brauchbar gemacht werden. Außerdem aber gibt das Kontrollhauptbuch oft Aufschluß über etwa aufgetretene Sonderbedingungen, die die Leistung stark beeinflußt haben.

b) 3. Vererbung der Anlagen und Zucht nach Leistung.

Bei allen bisher angestellten Vererbungsversuchen in der Tierzucht hat sich die erbliche Bedingtheit tierischer Nutzleistungen und damit die Möglichkeit einer Zuchtwahl gezeigt. Der Erbgang der Milchleistung konnte jedoch auch durch wissenschaftliche Vererbungsversuche bis jetzt nicht aufgedeckt werden. Es zeigte sich aber, daß die Milchleistung durch eine größere Zahl von Erbanlagen bestimmt und von der Außenwelt in ihrer Höhe entscheidend beeinflußt wird. Es sind also Mittel und Wege zu finden, die es ermöglichen, die nichterblichen von den erblichen Leistungsvoraussetzungen zu trennen, denn dadurch wird erst die Grundlage für eine erfolgreiche Zucht nach Leistung geschaffen. Der Züchter braucht nicht erst auf die Klärung des Erbganges der Milchleistung zu warten, sondern kann schon bessere Kombinationen züchten, wenn ihm die Möglichkeit gegeben wird, die erblich angelegte Leistungsfähigkeit seiner Tiere zu erkennen.

b) 4. Das Bewertungsverfahren.

Um aus der absoluten Leistung auf die erblichen Anlagen schließen zu können, ist es nötig, den Einfluß der nichterblichen Leistungsbedingungen zu bewerten, z. B. in Kilogramm Milch anzugeben und damit die absolute Leistung zu korrigieren. Erst die so entstandenen Leistungszahlen sind miteinander vergleichbar. Am Anfang der Arbeit haben wir gesehen, daß die einzelnen Autoren bei der Bewertung verschiedene Wege gegangen sind. Wenn sich v. P. gegen das Aufstellen von Korrekturnormen (das sind Vergleichsmaßstäbe, um die Stärke der betreffenden nichterblichen Leistungsbedingungen zu messen) sträubt, so ist das in gewisser Weise erklärlich, weil zweifellos die Anwendung der Normen bei falscher Durchführung Fehler mit sich bringen kann. Krüger vertritt die schematische Bewertung der wesentlichen nichterblichen Leistungsbedingungen und bewertet nur insofern

individuell, als er von Leistung zu Leistung feststellt, ob Sonderbedingungen vorlagen, die einer Bewertung unzugänglich sind, und die dann zur Ausscheidung der betreffenden Leistung führen. Diese Art der Bewertung soll hier angewandt werden, da alle anderen, auch die Patow'sche Methode von der Person des Bearbeiters allzu abhängig und immer unvollständig sind.

b) 5. Die wesentlichen nichterblichen Leistungsbedingungen.

Krüger hat in mehreren Arbeiten dargelegt, welches nun die w e s e n t l i c h e n nichterblichen Bedingungen der Milchleistung sind und wie sie sich gegeneinander verhalten. Bei der Aufzählung möchte ich gleichzeitig Abkürzungen einführen, da diese Ausdrücke sich oft in der Arbeit wiederholen werden.

a = Alter, angegeben in Anzahl der Kälber,
ai = Alter, angegeben in Anzahl der Jahre / Monate,
Z = laufende Zwischenkalbezeit,
T = die darin eingeschlossene Trockenzeit (angegeben in Tagen),
z = vorausgehende Zwischenkalbezeit,
t = vorausgehende Trockenzeit,
m ∅ = Kalbemonat.

Der Einfluß von a und ai schwankt von Wirtschaft zu Wirtschaft, da er in starkem Maße vom Tiermaterial und von der Fütterung, hauptsächlich von der Jugendernährung, abhängig ist. Z T gemeinsam stellen eigentlich erst die mit einer Laktation verbundenen Bedingungen der Inkretion dar. Sie sind nur gemeinsam zu behandeln, da ein biologischer Zusammenhang (T ist der Ausklang der Laktation) besteht. Außerdem hat sich bei Krügers Arbeiten gezeigt, daß der Einfluß von Z T bei allen Herden des betreffenden Zuchtgebietes derselbe war. Von z t gilt dasselbe, wenn auch sein Einfluß nicht so eindeutig in jedem Falle hervortritt wie bei T Z. Besonders stark auf die Höhe der Milchleistung

wirken die gemeinsamen stalleigenen Bedingungen, worunter vor allem Fütterung und Haltung zu verstehen sind. Hier liegt es schon in der Natur der Sache, daß die Berechnungen je Herde zu erfolgen haben. Als letzter Punkt sind noch Sonderbedingungen zu erwähnen, d. h. nichterbliche Einwirkungen auf die Milchleistung wie z. B. Seuchen-, Euter- und andere Krankheiten, ungünstiger Stand im Stall, aber auch Fütterung nach Abstammung und vieles anderes, was sich in Zahlen nie erfassen lassen wird. Deshalb muß jede Leistung, die in ihrer Höhe stark von solchen Sonderbedingungen beeinflußt ist, von der Bewertung ausgeschlossen werden. Sind die wesentlichen nichterblichen Einflüsse abgegolten, dann sind die so bearbeiteten Leistungen innerhalb derselben Herde miteinander vergleichbar und geben Aufschluß über die Leistungsfähigkeit der Tiere im Vergleich zu den Stallgefährten. Erst dann wird es möglich, Tochter- mit der Mutterleistung zu vergleichen, wie wir es zur Erbwertbestimmung der Bullen mit dem Erbgitter nötig haben werden.

c) 1. Bewertung der absoluten Leistungen.

Grundlegend wichtig ist zunächst die Umrechnung der geleisteten Milch- und Fettmengen nach Zwischenkalbezeiten. Der unorganische Abschluß nach Wirtschaftsjahr ist nicht brauchbar. Die Zahl der Tage der Zwischenkalbezeit beginnt mit dem Kalbetag einschließlich und endet mit dem letzten Trockentag. Der Zeitpunkt des Trockenstellens muß genau bekannt sein.

Den Untersuchungen von Krüger zufolge sind als wesentliche nichterbliche Leistungsbedingungen der Einfluß von a ai, ZT, zt und m∅ anzusprechen. Es hat sich gezeigt, daß a und ai sowie m∅ je Wirtschaft zu betrachten sind, ZT und zt dagegen für alle Herden desselben Zucht- und Wirtschaftsgebietes gemeinsam untersucht werden können. Um diese Einflüsse ausschalten zu können, ist die Art der Beziehungen der nichterblichen Leistungsbedingungen zur Höhe

der Milchleistung in der Einzelherde oder dem betreffenden Zucht- und Wirtschaftsgebiet zahlenmäßig festzustellen. Wie schon erwähnt, sind die absoluten Leistungszahlen der Kontrollbücher nur als vorläufige Ergebnisse zu betrachten. Durch Umrechnung auf Zwischenkalbezeiten sind die Abschlüsse auch nachträglich verwendbar zu machen und sind dann als Material für die Erbwertbestimmung geeignet.

c) 2. Bestimmung der erblich angelegten Leistungsfähigkeit des Einzeltieres.

Um aber bis zur Beurteilung der individuellen Milchleistungsfähigkeit vorzudringen, sind die Einzelleistungen von nichterblichen Einflüssen durch schematische Bewertung zu reinigen und ergeben dann in ihrem Mittel ein Bild von der Leistungsfähigkeit des Tieres.

c) 3. Auffinden der besten Erbmassen für Milchleistung in den untersuchten Herden.

Damit ist es dann möglich, die Milchleistungsfähigkeit der Tiere ein und derselben Herde miteinander zu vergleichen. Zur Erbwertbestimmung der Bullen ist ein anderer Weg einzuschlagen, nämlich die Gegenüberstellung der Tochter- und Mutterleistung, mit dem einzigen für die Praxis sehr bedauerlichen Fehler, daß solch eine Erbwertbestimmung in den meisten Fällen zu spät möglich sein wird, da zu dem Zeitpunkt, in dem eine Leistungsberechnung der Töchter möglich wird, der Bulle bei der heutigen durchschnittlichen Haltungsdauer in den meisten Fällen schon abgeschafft ist. Trotzdem ist auf die Erbwertbestimmung der Bullen heute schon großer Wert zu legen besonders in Hochzuchten, die möglichst nur alte, in ihrem Erbwert bestimmte Bullen benutzen sollten, dann aber auch in allen anderen Zuchten zur Eintragung in die Ahnentafel. Die Erbwahrscheinlichkeit der Nachkommen läßt sich an Hand einer so ausgefüllten Ahnentafel besser beurteilen.

III. Die Bestimmung der individuellen Milchleistungsfähigkeit.

1. Das Tiermaterial.

Zu den nachfolgenden Untersuchungen wurden sieben schlesische Stammherden des schwarzbunten Niederungsrindes herangezogen, deren Leistungskontrollaufzeichnungen sich über mehrere Jahre erstreckten und brauchbar erschienen. Ihre Bestände ergänzten alle vorwiegend aus eigener Nachzucht. Die Fütterung war in jedem Betrieb verschieden, doch hatten alle im Sommer Weidegang und im Winter eine geregelte Stallfütterung mit gutem Grundfutter durch den Zuckerrübenanbau. Die Kraftfuttergaben dagegen zeigten große Unterschiede sowohl in der Menge als auch in der Art der Zusammensetzung. Bei einer Beschreibung der Herden möchte ich zuerst bei den vier im Kreise Neumarkt gelegenen Betrieben beginnen und muß mich dabei auf das Notwendigste beschränken.

In Groß-Gohlau (I), Kr. Neumarkt (Besitzer: v. Roeder), steht eine auf ostfriesischer Grundlage aufgebaute Herde, bei der schon immer des Zuchtbullenverkaufs wegen auf großrahmige Tiere geachtet wurde. Die Schwere der Kühe fällt daher sofort auf. Dauerweiden sind schon vor dem Krieg angelegt worden. Der vorhandene Tiefstall ist als nicht besonders vorteilhaft zu bezeichnen. Luzerne und Klee werden angebaut, Kraftfutter wird in den letzten Jahren weitgehend durch Silage ersetzt. Die Kühe kalben regelmäßig im Herbst und Winter ab, eine Einrichtung, die man in Schlesien selten antrifft. Die dadurch innerhalb des Jahres sehr ungleich anfallende Milchmenge findet durch die Nähe von Breslau trotzdem ihren Absatz. Einzel- oder auch Gruppenfütterung findet nicht statt.

Die Herden Falkenhain (II) und Seedorf (III), Kreis Neumarkt, gehören beide zur Herrschaft Ober-Stephansdorf (Besitzer: von Loesch). Die Seedorfer Stammherde ist beträchtlich älter und hat zum Aufbau der Falkenhainer bei-

getragen. Beide Herden haben nur sehr kurzen Weidegang im Sommer, im Winter dagegen steht durch den starken Zuckerrübenbau reichlich Futter zur Verfügung. Für das Jungvieh sind große Weideflächen, z. T. allerdings geringerer Qualität (altes Teichgelände) vorhanden. Beide Ställe sind gut eingerichtet. Die Falkenhainer Herde ist auf Bullenverkauf eingestellt. Kraftfutteranwendung ist immer in Grenzen geblieben. Obwohl beide Herden unter derselben Oberleitung stehen, treten doch in Fütterung und Haltung Unterschiede auf, die zu einer getrennten Bearbeitung zwingen.

Als 4. der im Kreis Neumarkt gelegenen Stammherden wurde die Obsendorfer Herde (IV) (Besitzer: von Vegesack) bearbeitet. Sie ist im Gegensatz zu den bis jetzt genannten auf ostpreußischer Grundlage aufgebaut. In Obsendorf wird stark gefüttert (Freßgitter, Einzelfütterung), die absoluten Leistungen sind die höchsten unter den sieben Herden. Die Kalben werden früh zugelassen, die Abkalbungen verteilen sich gleichmäßig über das ganze Jahr. Dauerweide ist vorhanden. Auf Zuchtbullenverkauf wird Wert gelegt. Die Herde ist noch verhältnismäßig jung. Zu erwähnen ist noch, daß in Obsendorf besonders auch auf Fettleistung geachtet wird.

Die größte der untersuchten Herden steht in Lorzendorf (V), Kreis Namslau (Besitzer: von Loesch), mit zirka 120 Kühen. 50 ha Koppeln stehen zur Verfügung, doch haben die Kühe wenig Weidegang und werden meist mit Luzerne und Klee im Stall gefüttert. Futterknappe Zeiten sind nicht selten. Lorzendorf ist eine der ältesten schlesischen schwarzbunten Stammherden. Zuchtbullenverkauf hat von jeher in größerem Umfang stattgefunden. Die wirkliche Leistungsfähigkeit der sonst gemäß der Fütterung auf mittlerer Höhe stehenden Herde zeigte sich besonders an mehreren ins Rinderleistungsbuch eingetragenen Kühen.

Unter ganz anderen Umweltbedingungen steht die Herde Langhelwigsdorf (VI), Kreis Bolkenhain (Besitzer: v. Loesch). Die Gebirgslage begünstigte schon immer eine starke Rind-

viehhaltung. Weiden sind naturgemäß reichlich vorhanden. Es ist eine gut ausgeglichene Herde mit großrahmigen, schweren Tieren, was z. T. allerdings auf das späte Zulassen der Kalben zurückzuführen ist. Im Laufe der Jahre sind öfters Bullen aus der eigenen Herde zur Zucht verwandt worden. Das Hauptgewicht liegt hier ausgesprochen auf der Verwertung von wirtschaftseigenem Futter. Nachwuchs steht reichlich zur Verfügung, so daß nach Form und Leistung scharf selektiert werden kann.

Als letzte Herde ist Strehlitz (VII), Kreis Schweidnitz) (Besitzer: von Philipsborn), zu erwähnen. Eine kleine und noch recht junge Zucht, vorwiegend auf ostpreußischem Material aufgebaut. Die Kühe haben auch hier Weidegang, die Winterfütterung ist als intensiv zu bezeichnen. Die verschiedentlich stattgefundenen Zukäufe von weiblichen Tieren wirken sich für eine vererbungswissenschaftliche Arbeit störend aus.

In den 7 Herden wurden 749 Kühe mit insgesamt 2384 Leistungen zur Untersuchung verwandt. Die Verteilung innerhalb der Herden war folgende:

Nr. der Herde	Anzahl der Tiere	Anzahl der Einzelleistungen
I	112	437
II	95	243
III	71	177
IV	69	200
V	198	693
VI	156	463
VII	48	171
zusammen: 7	749	2384

Zu zwei Untersuchungen ist das Zahlenmaterial der Dissertation Ungelenk, Breslau, mit verwandt worden, das ebenfalls von schlesischen Herden, die unter ähnlichen Verhältnissen standen, gewonnen ist.

2. Technik des Arbeitsganges.

a) Form des Abschlusses, Anlegen der Kartei der Einzelleistungen.

Eingangs bei der Literaturbesprechung hatte sich gezeigt, daß als Grundlage zu jeder weiteren Betrachtung die absoluten Leistungen je Z vorliegen müssen; die Form des in Schlesien gebräuchlichen Abschlusses nach Wirtschaftsjahr vom 1. 4. bis 31. 3. muß also umgerechnet werden. Dies läßt sich an Hand der Hauptkontrollbücher nachträglich ausführen, da dort die Milch- und Fettmengen je Kontrollabschnitt angegeben sind. Bei den folgenden Untersuchungen wurden zur Feststellung der Beziehungen der verschiedenen Leistungsvoraussetzungen zur Milchleistung 749 Kühe mit insgesamt 2384 Laktationen aus den oben angeführten Herden verwandt. Als notwendig und besonders praktisch hat sich die Anlage einer Kartei der Einzelleistungen gezeigt, d. h. jede Laktation bekam ein Karteiblatt, auf dem alle Angaben durch ihre Stellung auf dem Blatt gekennzeichnet und schon in für die Arbeit brauchbarer Form eingetragen sind. Rasch lassen sich die so gewonnenen Karteiblätter nach den verschiedensten Gesichtspunkten ordnen. Ein Beispiel eines Karteiblattes wird am besten die Art der Eintragungen zeigen:

I	Zibbe 1	64 510 2	4/25 3	Laurenz 6 240 4 Traute 49 694 5	Seedorf 6	66 7
II	49 1	351 2	31.7./31 3	6.3./4 4 5	62 6	315 7
III	8. 20,6 3,15	1. 2. 3.	10. 19,9 3,2	12. 13,4 3,1	2. 13,0 3,35	4. 4,4 4,0
IV	3 504 1					116,43 2

In der Spalte I befindet sich die Kennzeichnung der Kuh. 1 = Name der Kuh, 2 = Herdbuchnummer, 3 = Geburtsmonat/Geburtsjahr, 4 = Vater, 5 = Mutter, 6 = Standort, 7 = Zuchtbuchseite.

In der Spalte II stehen die zur Beurteilung einer Laktation nötigen Daten. 1 = t, 2 = z, 3 = Kalbedatum, 4 = ai, 5 = a, 6 = T, 7 = Z.

In Spalte III eine Skizze des Laktationsverlaufes. 1 = Monat, in dem die betreffende Milchkontrolle stattfand, 2 = die dabei festgestellte Milchmenge, 3 = die dabei festgestellten Fettprozente.

In Spalte IV ist unter 1 die Gesamtmilchleistung der betreffenden Laktation eingetragen, unter 2 die dazu gehörige Gesamtfettmenge. Das Karteiblatt entspricht dem von Krüger eingeführten, das bereits in schlesischen Stammzuchten, in bayrischen und auch in anderen in- und außerdeutschen Zuchtgebieten verwandt wird. Die einheitliche Anlage gestattet ohne weiteres eine Verarbeitung zu gemeinsamen Fragestellungen.

2. b) Aufteilung der Fragestellung.

Als wesentliche nichterbliche Leistungsbedingungen hat Krüger a, ai, ZT, zt und m⊘ gefunden. Eine gemeinsame Untersuchung aller dieser Einwirkungen ist nicht möglich, da sie in ihrem Zusammenwirken so viel Kombinationen ergeben, daß das Material nicht im entferntesten ausreicht, um für jede Möglichkeit gesicherte Werte zu erhalten. Aus dieser Schwierigkeit hilft nur eine sinngemäße Aufteilung der Fragestellung, die ich gemäß der Krüger'schen Untersuchungen vorgenommen habe. Da Leistungsbedingungen, die in ihrer Wirkung voneinander abhängig sind, nicht getrennt betrachtet werden dürfen, ergibt sich eine aufeinanderfolgende Untersuchung von a, ai, ZT, zt und m⊘.

2. c) Technik der Bestimmung der Einzelbeziehungen.

Als Methode zur Kennzeichnung der Beziehung zwischen Leistungsvoraussetzung und Leistung wurde die Reihenbildung verwandt. Gewonnen wurden die Reihen durch Mittelwerts-

bildung je Klasse. Die Klasseneinteilung, sowohl der Leistungsvoraussetzungen, als auch der Leistungen selbst ist willkürlich. Dieser Willkür sind praktisch enge Grenzen gesetzt nach der Seite der engen Aufteilung durch die Ungenauigkeit der Meßmethoden, nach der Seite der groben Aufteilung durch die gefährdete Sicherheit der Ergebnisse.

Der Gang einer solchen Einzeluntersuchung läßt sich am besten wieder an einem praktischen Beispiel erklären. Zunächst wurde der Einfluß von a und ai gemeinsam klargestellt. Hierbei mußte je Wirtschaft vorgegangen werden, da Fütterung und vor allem Jugendernährung von Herde zu Herde wechseln und so eine stärkere oder schwächere Einwirkung von a und ai auf die Milchleistung hervorgerufen wird. Eine Voruntersuchung hatte zunächst die Aufgabe festzustellen, in welchem Alter die Tiere in den einzelnen Herden ihr 1., 2., 3. usw. Kalb bringen. Das Alter wurde dabei in Halbjahresklassen untergeteilt. Das Ergebnis sind je 3 Altersklassen für das 1., 2., 3. usw. Kalb, und zwar früh, normal und spät abkalbende Tiere.

Tabelle der verschiedenen Kalbealter.

a		1.	2.	3.	4.	5. Kalb
ai	früh	—2,6	—3,6	—4,6	—5,6	—6,6
	normal	2,7—3,6	3,7—4,6	4,7—5,6	5,7—7	6,7—8
	spät	> 3,6	> 4,6	> 5,6	> 7,0	> 8,0

(2,6 bedeutet 2 Jahre und 6 Monate)

Nach dieser Vorarbeit kann die erste Erhebungsliste für die Feststellung der Beziehung von a ai zur Milch- und Fettleistung aufgestellt werden. Die Karteiblätter sind geordnet nach Wirtschaft, nach a (Anzahl der Kälber), und je Kalb in die vorerwähnten Altersklassen. Für jede Gruppe sind drei Spalten in der Liste vorgesehen:

1. Zahl der eingetragenen Beobachtungen;
2. Summe aller Beobachtungsgrößen;
3. Durchschnitt aller Beobachtungsgrößen.

(Zur Ueberprüfung oder späteren Zusammenfass.)

Die Erhebungslisten sind so umfangreich, daß sie in dieser Arbeit nicht wiedergegeben werden können. Man erhält so für jede Klasse sowohl für Milchmenge als auch für Fettmenge einen Mittelwert. Diese aneinandergereiht lassen sich durch Eintragung in ein Koordinatensystem graphisch darstellen. Einheitliche Maßstäbe erleichtern bei der bildlichen Darstellung den Vergleich der Bezugslinien untereinander.

3. Einzelergebnisse.

Als Ergebnis zeigte sich, daß bei der Wirtschaft VI nur die Hauptaltersgruppe zu berücksichtigen ist, da dort die Kalben verhältnismäßig spät mit 2—2½ Jahren zugelassen werden. Bei den Herden II, IV, V und VII treten neben der Hauptaltersgruppe auch frühabkalbende Tiere auf, die im Milchertrag hinter der Hauptgruppe zurückbleiben. Bei Herde I und III ist ein deutlicher Unterschied zwischen früh-, normal- und spätkalbenden Tieren zu erkennen. (Abb. 1).

Abb. 2 zeigt die Alterskurven der sieben Herden. Der Übersicht wegen ist nur die Hauptaltersklasse (in normalem Alter abgekalbt) gezeichnet. Auf der Abszisse ist das Alter, ausgedrückt in der Anzahl der Kälber, abgetragen, auf der Ordinate die Milchleistung. Am deutlichsten tritt hier zunächst der Einfluß der Fütterung zutage. Die Kurve der Herde IV z. B. beginnt bei 4100 kg, die der Herde I bei 2600 kg. Die Tendenz ist bei allen sieben Kurven dieselbe, Anstieg der Leistung vom 1.—4. Kalb, beim 4. und 5. gleich hoch, beim 6. ein Absinken auf die Leistungshöhe der 3. Laktation. Die Stärke des Anstiegs ist dagegen verschieden. Die hochgetriebenen Herden IV und VII zeigen eine flach verlaufende Alterskurve. Reichliche Jugendernährung, Vorbereitungsfütterung vor dem Kalben und ausreichende Fütterung in der Laktationszeit lassen den Einfluß des Alters nicht so scharf hervortreten, da den Tieren ausreichend Nähr-

stoffe zur Verfügung stehen, um neben der Milchleistung ihren Körper fertig aufzubauen. Die Herden I und III zeigen den steilsten Anstieg bei niedrigen Anfangsleistungen, II, V und VI liegen in der Mitte. Die Einwirkungen des Alters auf die Milchleistung sind von Herde zu Herde doch so weit verschieden, daß eine gemeinsame Behandlung der Wirtschaften nicht stattfinden kann. Abb. 1 zeigt die Alterskurve der Herde III in absoluten Zahlen. Um den Einfluß des Alters bei den Einzelleistungen abzugelten, sind Relativzahlen nötig, die von einer Normalklasse ausgehend eine einwandfreie Vergleichsgrundlage ermöglichen. In diesem Fall wurde der Durchschnitt der Leistungen derjenigen Tiere je Herde, die das 3. Kalb im Alter von 4,7—5,6 Jahren gebracht haben, als Normklasse ausgewählt. An allen diesen Leistungen, die in der Normklasse liegen, wird kein Alterseinfluß abgegolten, da sie ja unter Normbedingungen hervorgebracht sind. Zur Umrechnung der anderen Altersklassen ist der Ansatz zu verwenden:

Die festgelegte Einzelleistung verhält sich zur unbekannten Leistung (die das Tier unter Normbedingungen hervorgebracht hätte), wie der Durchschnitt vieler Leistungen, die unter den gleichen Sonderbedingungen wie die festgestellte Leistung hervorgebracht wurden, zum Durchschnitt vieler Leistungen unter Normbedingungen (2).

Die nach der Gleichung errechneten Relativzahlen geben an, um wieviel Prozent eine unter bestimmten Leistungsbedingungen erzeugte Leistung verändert werden muß, um diejenige Leistung zu erhalten, die aller Voraussicht nach hervorgebracht worden wäre, wenn sie unter Normbedingungen erzeugt worden wäre. Um das Arbeiten mit den Bewertungszahlen zu erleichtern, wird nur die Differenz zwischen gefundenem Prozentwert und 100 Prozent in die Bewertungstafel eingetragen.

Beispiel einer Bewertungstafel für den Alterseinfluß in der Herde III.

(Es sind die umgerechneten Werte aus Abb. 1.)

	früh	normal	spät abgekalbt
1. Kalb	+ 48 %	+ 38 %	+ 28 %
2. Kalb	+ 22 %	+ 13 %	+ 8 %
3. Kalb	+ 8 %	0 %	— 1 %
4. Kalb	0 %	— 6 %	— 6 %
5. Kalb	— 1 %	— 6 %	— 6 %
6. Kalb	+ 5 %	0 %	0 %

Auf Abb. 3 ist die durchschnittliche Alterskurve der Milch- und Fettleistung aller sieben Herden gemeinsam dargestellt. Diese Kurve zeigt wieder den Anstieg der Leistung bis zum 4. Kalb, 4. und 5. sind der Höhepunkt, 6. Kalb liegt wieder tiefer, ungefähr in der Höhe des 3. Kalbes. Die Leistungen in höherem Alter zeigen dann keinen deutlichen Alterseinfluß mehr, können daher, da das 3. Kalb als Norm angenommen wurde, unverändert bleiben. Der nach dem 6. Kalb erfolgende allmähliche Anstieg der Kurve ist nicht physiologisch begründet, sondern beruht wahrscheinlich auf der Ausmerzung der offensichtlich weniger leistungsfähigen Tiere. Die Fettmenge steigt zunächst genau mit der Milchmenge an, fällt dann aber im Durchschnitt aller Leistungen vom 5. Kalbe an stärker ab, um ca. 4 Prozent. Alle nachfolgenden Berechnungen wurden nur für Milchleistung angestellt. Unterschiede zwischen den Einwirkungen von nichterblichen Leistungsbedingungen auf Milch- und Fettmenge konnten daher nicht weiter gezeigt werden.

Nach derselben Methode wurde als zweite wesentliche nichterbliche Leistungsvoraussetzung die Art der Einwirkung der Dauer der laufenden Zwischenkalbezeit zusammen mit der darin eingeschlossenen Trockenzeit untersucht. Zur Aufstellung der Erhebungsliste wurde die Kartei in folgende Zwischenkalbezeitklassen geordnet:

Z = —300, 301—340, —380, —420, —460, —500 Tage. Diese Z-Gruppen wurden in Trockenzeitklassen untergeteilt, T = —20, 21—40, —60, —80, —100, —120 Tage. Diese Einteilung ist ebenso wie das Grundlagenkarteiblatt einheitlich für alle Untersuchungen in den verschiedensten Zuchtgebieten von Krüger gewählt worden, um die einzelnen Ergebnisse vergleichbar zu gestalten und auch gemeinsam verarbeiten zu können.

Zunächst wurde das Material je Wirtschaft und Altersklassen geordnet, konnte dann aber ohne Berücksichtigung des Alters zusammengefaßt werden, da sich der Einfluß von ZT sowohl in den einzelnen Altersklassen, als auch in den verschiedenen Herden in gleicher Weise geltend machte. Da zur Sicherung der Werte der Außenseiter mehr Material wünschenswert war, wurde die ZT-Erhebungsliste der Dissertation Ungelenk mitverwandt, die nach denselben Gesichtspunkten von anderen schlesischen Herden ausgehend aufgestellt war.

Abb. 4 zeigt das Ergebnis der ZT-Erhebungsliste. Auf der Abszisse ist die Dauer der Zwischenkalbezeit abgetragen, auf der Ordinate die Milchleistung. Jede Kurve gilt für eine andere Trockenzeitklasse. Eindeutig ist die Zunahme der Milchleistung mit dem Größerwerden der Dauer von Z bei allen T-Klassen festzustellen. Lange Trockenzeiten wirken sich besonders bei kurzer Z stark leistungsmindernd aus. Um diese Ergebnisse für die schematische Bewertung in die geeignete Form zu bringen, ist zunächst analog dem Vorgang bei der Altersuntersuchung die Wahl einer Klasse als Norm nötig. Aus praktischen Gründen (größte Zahl der Beobachtungen) ist hierzu die Klasse Z = 360 und T = 50 Tage besonders geeignet. Die Umrechnung aller anderen Werte zur Eintragung in eine Bewertungstafel oder zur Zeichnung einer Bewertungskurve erfolgt wieder nach demselben Ansatz wie beim ersten Beispiel. Das Ergebnis sind die Bewertungskurven der Abb. 5, die in dieser Form zur Bewertung der

Einzelleistung recht brauchbar sind, obwohl es sich empfiehlt, bei stärkerem Gebrauch die Kurven zu tabellieren und Zwischenwerte einzusetzen.

Diese Zuordnung von ZT zur Milchleistung hat weitgehende Allgemeingültigkeit, d. h. sie gilt zumindest für mehrere Herden eines Zuchtgebietes, wahrscheinlich aber für ganze Zucht- und Wirtschaftsgebiete, wenn diese einheitlich gestaltet sind. Die entsprechenden Ergebnisse von Krüger, in ganz anderen Zucht- und Wirtschaftsgebieten gewonnen, geben die gleiche Art der Beziehungen wieder (5). Diese klaren Beziehungen weisen darauf hin, daß die Wirkung der Dauer von ZT vorwiegend auf physiologischen Gründen beruht und sich bei verschiedener Fütterung und Haltung nicht leicht ändert.

Bei der nächsten wesentlichen nichterblichen Leistungsvoraussetzung der Dauer der vorhergehenden Zwischenkalbezeit (z) und der Dauer der vorhergehenden Trockenzeit (t) liegen die Verhältnisse nicht so klar. Die Art der Zuordnung hängt hier von Konditions- und Fütterungsbedingungen mindestens ebenso ab, wie von physiologischen. Richtig wäre daher die Untersuchung je Herde. Dies verbietet sich leider durch die hohe Zahl der Kombinationsmöglichkeiten. Im Gegenteil, das Material der Dissertation Ungelenk mußte wieder zur Aufstellung der Erhebungsliste mit verwandt werden. Dies Vorgehen kann nur dadurch gerechtfertigt werden, daß die Herden nach gemeinsamen Gesichtspunkten ausgewählt worden waren. Die Klasseneinteilung von zt ist dieselbe wie bei ZT, ebenso bleibt die Normklasse die gleiche mit z = 360 und t = 50 Tagen. Abb. 6 stellt die errechneten Durchschnittswerte dar. Auf der Abszisse ist diesmal die Dauer der vorhergehenden Trockenzeit abgetragen, auf der Ordinate wieder die Milchmenge. Die einzelnen Kurven gelten für je eine Zwischenkalbezeitklasse.

Klar zeigt sich zunächst, daß bei zunehmender Dauer von t die Milchleistung ansteigt, bei längerer Dauer von t dann

aber entgegen der landläufigen Ansicht deutlich absinkt. Als günstigste Dauer von t stellt sich t = 50—70 Tage heraus. Beide Ergebnisse stimmen mit den von Krüger bei Allgäuer und Fleckvieh gefundenen Tatsachen überein (5). Mit der Länge der Zwischenkalbezeit z nimmt auch die Milchleistung zu. Die Umrechnung auf die Normklasse ergab wieder Bewertungskurven und diese tabelliert eine Bewertungstabelle für zt (Abb. 7).

Die Art der gefundenen Zuordnung von zt zur Milchleistung hat nur beschränkte Gültigkeit. Sie ist nicht nur von physiologischen Bedingungen abhängig, sondern wird auch von Fütterung und Haltung mitbestimmt. Die erhaltenen Bewertungskurven sind also nur für das zur Berechnung zugrunde gelegte Material zu gebrauchen.

4. Schematische Bewertung nach a, ZT, zt gemeinsam vor m∅

Die gemeinsamen stalleigenen Leistungsbedingungen sind ebenfalls einer schematischen Bewertung zugänglich. Es ist ein Sammelbegriff, der bei anderen Autoren mit Stalldurchschnitt bezeichnet wird. Die Art der Zuordnung der gemeinsamen stalleigenen Leistungsbedingungen muß immer je Herde und am zweckmäßigsten getrennt nach Zeitabschnitten bestimmt werden. Die Leistungen der innerhalb eines Monats in einer Herde abgekalbten Kühe werden zu einer Klasse zusammengefaßt. An ihrem Leistungsdurchschnitt wird auf dem Weg über eine Norm die Leistung jeder in demselben Monat begonnenen Laktation gemessen. Da erklärlicherweise die Anzahl der Beobachtungen je Monatsklasse gering ist, vor allem in den Sommermonatsklassen, so ist es notwendig, die zugrunde gelegten Leistungen schon soweit als irgend möglich von anderen nichterblichen Leistungsbedingungen zu reinigen. Z. B. kommt es oft vor, daß in einem Monat mehrere Zutreter abkalben. Diese können auf Grund ihrer niedrigen Erstleistung den Cha-

rakter des betreffenden Monats unter Umständen völlig verwischen. Ähnlich können auch durch Häufung irgendeiner anderen Leistungsbedingung die Monatsdurchschnitte verändert werden. Um dies zu vermeiden und um schon mit wenig Beobachtungen je Klasse einen gesicherten Wert zu erhalten, sind zur Aufstellung der Erhebungslisten nur Leistungen zu verwenden, die bereits nach a, TZ und tz korrigiert sind.

Auf jedem Zettel der Leistungskartei ist an Hand der Bewertungskurven (oder Tabellen) für a ai, TZ und tz jeweils die für die betreffenden Verhältnisse berechnete Prozentzahl einzutragen. Entsprechend der Summe dieser Prozentzahlen wird die Gesamtmilchleistung umgewertet. Das Ergebnis sind Leistungen, die betreffs a ai, TZ und tz bewertet sind, d. h. bei denen der Einfluß dieser Leistungsbedingungen sich nicht mehr geltend macht.

5. Die gemeinsamen stalleigenen Bedingungen.

Erst nach dieser Vorarbeit ist eine Bestimmung der gemeinsamen stalleigenen Bedingungen möglich. Was wir darunter zu verstehen haben, geht schon aus der Bezeichnung hervor. Es sind vor allem Klima, Fütterung und Haltung im weitesten Sinne des Wortes. Ausgeschlossen davon sind Sonderbedingungen, die oft die Milchleistung wesentlich beeinflussen, die aber, da sie von Fall zu Fall verschieden stark wirken und z. T. unbekannt sind, einer schematischen Bewertung unzugänglich sind. Hierher gehören Seuchen, Krankheiten, Fütterung nach Abstammung, besonders ungünstiger Stand im Stalle und vieles anderes, was sich vor allem nachträglich nicht beurteilen läßt. Einer schematischen Bewertung sind demnach nur die g e m e i n s a m e n stalleigenen Bedingungen zugänglich.

Die Aufstellung der Erhebungslisten je Herde, Jahr und Monat darf nur unter Verwendung von nach a ai, ZT, zt

bewerteten Leistungen geschehen. Aufeinanderfolgende Monate, die infolge gleichbleibender Verhältnisse dieselben Durchschnittswerte ergeben, können zusammengefaßt werden. Das führt schließlich bei intensiv gefütterten Herden zu einer Halbjahresklasseneinteilung. Es zeigt sich dann nur noch ein deutlicher Unterschied zwischen Sommer- und Winterperiode. Daraus geht hervor, daß der Einfluß der Fütterung der stärkste unter den gemeinsamen stalleigenen Bedingungen ist, andererseits aber auch, daß selbst bei intensiv gefütterten Herden der Kalbemonat bei der Leistungsbeurteilung nicht außer acht gelassen werden darf.

Als Beispiel folgt eine Bewertungstabelle (Herde II) mit absoluten Werten und Relativzahlen, die diesmal auf 4000 Kilogramm bezogen sind. 4000 Kilogramm ist auch hier nur aus praktischen Gründen als Vergleichsgrundlage gewählt worden, da die meisten Leistungen der zur Berechnung verwandten Herden um 4000 Kilogramm schwanken.

Einfluß des Kalbemonats in der Herde II.

Jahr	Sommerhalbjahr		Winterhalbjahr	
	absolut	%	absolut	%
26/27	4 136 kg	— 3	4 025 kg	— 1
27/28	3 286 „	+22	4 333 „	— 8
28/29	3 780 „	+ 6	4 537 „	—12
29/30	4 308 „	— 7	5 063 „	—21
30/31	4 334 „	— 8	4 740 „	—16
31/32	4 203 „	— 5	4 067 „	— 2

Abb. 8 zeigt die dazu gehörige Bewertungskurve. Auf der Abszisse ist die Zeit abgetragen, auf der Ordinate die Prozentwerte. Bei anderen Herden war eine weitergehende Jahresunterteilung nötig, auch traten z. T. stärkere Schwankungen innerhalb kurzer Fristen auf, hervorgerufen durch futterknappe Monate.

Mit Hilfe dieser Umwertungsprozente lassen sich jetzt die gemeinsamen stalleigenen Bedingungen an den Einzelleistungen abgelten.

6. Bestimmung der Leistungsfähigkeit des Einzeltieres.

Damit sind die Einzelleistungen von den Einwirkungen der wesentlichen nichterblichen Voraussetzungen für die Milchleistung befreit. Das endgültige Ziel war aber nicht die Erforschung der Art der Zuordnung von Leistungsbedingung zu Leistung, sondern die Bestimmung der erblich angelegten Milchleistungsfähigkeit des Einzeltieres für die Zwecke der Zuchtwahl.

Theoretisch müßten die umgewerteten Leistungen ein und derselben Kuh einander gleich sein, da sich die erblichen Anlagen desselben Tieres im Laufe seines Lebens nicht ändern können. Praktisch ist das nicht der Fall, da nur die wesentlichen nichterblichen Leistungsvoraussetzungen berücksichtigt wurden, z. T. auch unerfaßbare Sonderbedingungen die Leistungen verändert haben.

Zur Bestimmung der erblich angelegten Leistungsfähigkeit der Tiere wird die Kartei der jetzt bewerteten Einzelleistungen so umgeordnet, daß die Leistungen je Kuh nebeneinander liegen. Das Mittel der bewerteten Einzelleistungen ergibt dann die erblich angelegte Leistungsfähigkeit. Zu dieser Durchschnittsbildung sind Leistungen auszuscheiden, die stark von Sonderbedingungen beeinflußt sind und dadurch von der Höhe der anderen Leistungen auffällig abweichen. Hier tritt an Stelle der bisher angewandten schematischen Bewertung gewissermaßen die individuelle, jedoch nur insofern, als sie von Fall zu Fall entscheidet, ob die betreffende Leistung einer schematischen Bewertung überhaupt zugänglich ist. Ist das nicht der Fall, so wird diese Einzelleistung, unter Umständen auch das betreffende Tier, zur Erbwertbestimmung nicht herangezogen.

Abb. 9 zeigt Beispiele von umgewerteten Kühen mit mehreren Laktationen. Die absoluten Leistungen je Zwischenkalbezeit werden durch die gestrichelte Linie, die bewerteten Leistungen durch die voll ausgezogene Linie dargestellt. Die Strichpunktlinie zeigt die nach a, TZ, zt bewerteten Einzel-

leistungen und besagt, daß erst durch die Bewertung des Kalbemonats ein befriedigender Ausgleich geschaffen wird, andererseits aber auch, daß allein durch Bewertung des Kalbemonats keine brauchbaren Ergebnisse zu erzielen sind.

Die starke Wirkung der Bewertung tritt deutlich hervor. Die nichterblichen Leistungsbedingungen sind weitgehend ausgeschaltet. Die Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Einzeltieres ist jetzt möglich, da alle Leistungen auf die Norm (4000 kg) bezogen wurden. Des weiteren zeigen die Beispiele der umgewerteten Kühe, daß auch in Beständen, die schon längere Zeit in züchterischer Behandlung sind, sich die Tiere in ihrer erblichen Anlage für Milchleistung deutlich unterscheiden, es also mit dieser Methode möglich ist, zu günstigeren Kombinationen durch geeignete Zuchtwahl zu gelangen. An diesen Beispielen von umgewerteten Kühen bestätigt sich die Brauchbarkeit der schematischen Bewertung. Es zeigt sich, daß das individuelle Reaktionsvermögen der Tiere auf die Umwelteinwirkungen zurücktritt gegenüber dem Gesamtverhalten aller. Die schematische Bewertung hat ihre Grenzen. Sonderbedingungen jeglicher Art sind ihr unzugänglich. Dadurch können einige Leistungen, z. T. auch einzelne Tiere, nicht bewertet werden.

Eine statistische Überprüfung der Methode wurde an 159 Kühen mit mehr als 5 Laktationen (954 Einzelleistungen) vorgenommen. Der Zweck war, die Sicherheit des Verfahrens an Hand der vorkommenden Abweichungen vom Mittelwert je Tier zu überprüfen.

Bei ⅔ der Tiere lagen mehr als 50 Prozent ihrer Einzelleistungen innerhalb einer Plus- oder Minus-250-kg-Grenze um den jeweiligen Mittelwert. Bei 95 Prozent der Tiere lagen mehr als 50 Prozent der Einzelleistungen innerhalb einer Plus- oder Minus-500-kg-Grenze um den jeweiligen Mittelwert. 4 Prozent der zur Überprüfung herangezogenen Einzelleistungen waren einer schematischen Bewertung unzugänglich.

Für die praktischen Zwecke der Zuchtwahl ist die hier erreichte Sicherheit der Methode ausreichend. Ob die so erhaltenen Ergebnisse als Grundlage für die Bestimmung des Erbganges der Milchleistung dienen können, muß erst erprobt werden. Da sich an den Beispielen die praktische Sicherheit der Methode gezeigt hat, gleichzeitig das dringende Bedürfnis vor allem bei den Hochzüchtern besteht, die erblich angelegte Leistungsfähigkeit der Herden kennen zu lernen, liegt kein Grund vor, die schematische Bewertung abzulehnen, solange es keine andere Methode gibt, die sich als brauchbarer erweist. „Durch die Bewertung sind die Leistungen der einzelnen Tiere, hervorgebracht unter verschiedenen Leistungsbedingungen, soweit miteinander vergleichbar geworden, daß die umgewerteten Leistungen ein Bild von der Leistungsfähigkeit der Tiere geben und nicht mehr der Ausdruck der wechselnden Leistungsbedingungen sind" (4). Ich bin mit Krüger der Ansicht, daß die umgewerteten Leistungszahlen eines Tieres mehr Wahrscheinlichkeit für sich haben, die Leistungsfähigkeit eines Tieres wiederzugeben, als die unveränderten Leistungszahlen. Die Umwertung der Milchleistungen auf Grund der hier festgestellten Zuordnungen und innerhalb entsprechender Fehlergrenzen ergibt eine gerechtere Beurteilung der Leistung eines Tieres, als es die Einschätzung nach den absoluten Ergebnissen der Leistungsprüfungen allein vermag.

Voraussetzung für das Gelingen der Arbeit war die Annahme, daß in bezug auf die Erbanlagen für Milchleistung der einzelnen Herden bisher keine bedeutende genetische Beeinflussung stattgefunden hat. Hier gestattet die Verteilung der umgewerteten Leistungen in den einzelnen Herden, wie sie auf Abb. 10 dargestellt ist, einen Einblick. Bei allen 7 Herden zeigt sich ungefähr dieselbe Häufigkeitsverteilung und Variationsbreite in der Höhe der bewerteten Leistungen. Eine starke Beeinflussung der erblichen Zusammensetzung der Herden hat demnach nicht stattgefunden. Das ist auch nicht

verwunderlich, da bisher die Erbanlagen für Milchleistung sowohl bei Kühen als auch bei Bullen unbekannt und dadurch eine weitgehende Änderung der Herden in genetischer Hinsicht nicht möglich war, sondern nur jeweils die allerschlechtesten Tiere, soweit wie erkennbar, ausgemerzt wurden.

7. Zusammenfassung des Abschnitts III.

Zusammenfassend läßt sich zu diesem Abschnitt sagen, daß die von Krüger an bayrischem Höhenvieh ausgearbeitete Methode zur Bewertung der Milchleistung an 7 schlesischen Herden angewandt brauchbare Ergebnisse erzielen ließ. Mit der Bewertung von wenigen, aber wesentlichen nichterblichen Leistungsbedingungen läßt sich mit praktisch brauchbarer Sicherheit die erblich angelegte Milchleistungsfähigkeit der Kühe erkennen. Es hat sich gezeigt, daß Zuchtgebiete und Herden einzeln bearbeitet werden müssen. Die Ergebnisse der Leistungsprüfungen sind als Grundlage geeignet, wenn eine Umrechnung je Zwischenkalbezeit erfolgt ist. Als praktisch hat sich die Anfertigung einer Kartei der Einzelleistungen erwiesen, in der alle Angaben in verwendbarer Form eingetragen sind. Bei der Feststellung der Art der Zuordnung der nichterblichen Bedingungen zur Milchleistung ist eine Aufteilung der Fragestellung, wie sie Krüger angegeben hat, notwendig, da auch ein weit größeres Material nicht ausreichend wäre, um für die Fülle der Kombinationsmöglichkeiten genügend Beobachtungen zu liefern. Auf Grund eingehender Vorversuche ist die Aufteilung der Fragestellung so erfolgt, daß Einwirkungen von Leistungsvoraussetzungen, die miteinander in biologischem oder statistischem Zusammenhang stehen, gemeinsam untersucht werden. Die Art der Zuordnung des Alters zur Milchleistung zeigt in den untersuchten Herden dieselbe Tendenz, ist aber doch soweit von Fütterung und vor allem Jugendernährung abhängig, daß zur Bewertung für jede Herde eine eigene Alterskurve aufgestellt werden mußte. Die Einwirkungen der laufenden Zwischenkalbezeit und

laufender Trockenzeit sind gemeinsam zu betrachten. Es ergaben sich klare Beziehungen, die darauf schließen lassen, daß die Wirkung der Dauer der laufenden Zwischenkalbezeit und Trockenzeit mehr auf physiologischen Gründen beruht und durch ihre Unabhängigkeit von Fütterung und Haltung eine weitgehende Allgemeingültigkeit der gefundenen Zuordnung angenommen werden kann. Vorausgehende Zwischenkalbezeit und Trockenzeit sind ebenfalls zusammengehörig, zeigen aber keine so klare Beziehung zur Milchleistung, da ihre Wirkung z. T. von der Fütterung und Kondition der Tiere abhängt. Das Material reicht nicht aus, um die zt-Wirkung je Herde zu bestimmen. Entgegen der landläufigen Ansicht wirken Trockenzeiten von über 80 Tagen ungünstig auf die Milchleistung ein. Den stärksten Einfluß auf die Milchleistung üben Fütterung und Haltung im weitesten Sinne des Wortes aus, hier in dieser Arbeit als gemeinsame stalleigene Bedingungen bezeichnet, denn Sonderbedingungen, die unter Umständen die Leistung ebenfalls stark verändern, scheiden bei der Bewertung aus, da die Stärke ihrer Einwirkung zahlenmäßig nie zu erfassen sein wird. Da sich häufig die Futterverhältnisse rasch und stark ändern, ist eine Untersuchung der Stallbedingungen je Monat wünschenswert. Durch diese weitgehende Unterteilung wird die Anzahl der Beobachtungen je Klasse gering. Um nun doch gesicherte Werte zu erhalten, sind die schon untersuchten nichterblichen Leistungsvoraussetzungen am Material abzugelten. Die absoluten Einzelleistungen werden nach a, TZ und tz bewertet und mit den so bereinigten Leistungen der Einfluß der gemeinsamen stalleigenen Bedingungen bestimmt. Da durchweg schematische Bewertung angewendet wird, ist eine Vergleichsgrundlage nötig. Aus praktischen Gründen wird als Norm der Durchschnitt derjenigen Leistungen angenommen, die von Tieren hervorgebracht wurden, die im Alter von 4,7 bis 5,6 Jahren das dritte Kalb geboren haben, bei einer vorausgehenden und nachfolgenden Zwischenkalbezeit von 360 Tagen

und einer vorausgehenden und nachfolgenden Trockenzeit von 50 Tagen. Als normale gemeinsame stalleigene Bedingungen wurden diejenigen angesehen, die eine Durchschnittsleistung von 4000 kg ergaben.

Sind die Einzelleistungen so bewertet, dann wird die Kartei je Tier geordnet. Das Mittel der bereinigten Leistungen eines Tieres gibt dann dessen erblich angelegte Milchleistungsfähigkeit an. Die Beispiele zeigen, wie weitgehend ein Ausgleich der Einzelleistungen je Tier durch die Bewertung stattgefunden hat. Die Bewertung einiger wesentlicher nichterblicher Leistungsbedingungen genügt, um uns ein Bild von der erblich angelegten Leistungsfähigkeit des Tieres zu geben. Unterschiede in der Erbanlage für Milchleistung je Tier treten durch den Vergleich mit dem angenommenen Stalldurchschnitt von 4000 kg klar zutage und zeigen uns, daß der Zucht nach Leistung noch ein weiter Spielraum und große Möglichkeiten gegeben sind.

Der beste Beweis für die Brauchbarkeit einer Bewertungsmethode ist ihre Anwendung an praktischen Beispielen wie in Abb. 9. Diese Beispiele zeigen, daß eine hundertprozentige Sicherheit nicht erreicht wird und aus verschiedenen Gründen auf diesem Wege nicht zu erreichen sein wird, daß die umgewerteten Leistungen mehr Wahrscheinlichkeit für sich haben, die Leistungsfähigkeit eines Tieres darzustellen als die absoluten, und daß die Methode geeignet ist, die Zucht nach Leistung durch bessere Beurteilung der Leistungsfähigkeit des Einzeltieres zu unterstützen. Die Statistik der Abweichungen ergab, daß in 50 Prozent der Fälle mehr als 50 Prozent der Einzelleistungen innerhalb einer Plus- oder Minus-250-kg-Grenze um den jeweiligen Mittelwert lagen, während bei 95 Prozent der Tiere mehr als 50 Prozent der Einzelleistungen innerhalb einer Plus- oder Minus-500-kg-Grenze um den jeweiligen Mittelwert lagen. Wünschenswert wäre, die Art der Zuordnung der nichterblichen Leistungsvoraussetzungen zur Fettleistung kennen

zu lernen. Die Untersuchung hätte analog der hier für die Milchleistung stattgefundenen zu erfolgen. Daß hierbei zum Teil etwas andere Ergebnisse zutage treten, sehen wir an der an anderer Stelle angeführten Abb. 3, die den Einfluß des Alters auf Milch- und Fettleistung im Durchschnitt aller untersuchten Tiere zeigt. Hierbei geht in höherem Alter die Milchfettmenge stärker zurück als die Milchmenge, doch sind diese Unterschiede bis zum sechsten Kalbe nicht sehr groß. Die Fettleistung wird ebenfalls von erblichen und nichterblichen Leistungsbedingungen bestimmt. Eine Trennung derselben ist auch hier die Voraussetzung, um die erblichen Anlagen der Tiere für Fettleistung kennen zu lernen. Obwohl Milch- und Fettmenge innerhalb physiologischer Grenzen voneinander abhängig sind, ist der Spielraum doch so groß, daß er der Zucht nach Leistung die Möglichkeit gibt, durch geeignete Zuchtwahl die erblichen Anlagen für Fettleistung zu verbessern.

VI. Bestimmung des Erbwertes der Bullen.

a) Erbgang der Milchleistung.

Die heute schon vorliegenden Angaben über den Erbgang der Milchleistung können nur als Arbeitshypothesen betrachtet werden. Die Aufgabe dieser Arbeit bestand vor allem darin zu zeigen, daß die Praxis nicht erst auf die Erforschung des Erbganges der Milchleistung zu warten braucht, sondern daß es mit Hilfe der hier geschilderten Methode bereits möglich ist, innerhalb einer Herde die erblich angelegte Leistungsfähigkeit der Einzeltiere miteinander zu vergleichen und so eine sicherere Zucht nach Leistung zu ermöglichen.

b) Erbwertbestimmung bei Bullen.

Der Züchter wird aber nur dann zu günstigeren Kombinationen gelangen können, wenn er den Erbwert für Milchleistung der Bullen kennen lernt, denn sonst bleibt der Erfolg

seiner Zuchtmaßnahmen auch weiterhin mehr oder weniger ein Spiel des Zufalls. Die Wichtigkeit des Problems ist einleuchtend, wenn man berücksichtigt, welchen Einfluß ein Bulle auf große Herden oder gar auf die ganze Landestierzucht haben kann. Bei den weiblichen Tieren war die Bestimmung ihrer individuellen Leistungsfähigkeit an Hand der eigenen Leistungen, zumal wenn mehrere vorlagen, möglich. Zur Erbwertbestimmung der Bullen muß ein anderer Weg eingeschlagen werden, und zwar vergleicht man die umgewerteten Tochterleistungen jeweils mit den umgewerteten Leistungen ihrer Mütter. Am anschaulichsten stellt ein mit solchen Eintragungen versehenes Erbgitter den Erbwert eines Bullen dar. Grundbedingung ist, daß nur umgewertete Leistungen in das Erbgitter eingetragen werden dürfen, da ein Vergleich der absoluten Leistungszahlen nach allem Vorangegangenen zu keinem Ergebnis führen kann. Diese Methode sollte allgemein in der Tierzucht zur Beurteilung des Erbwertes von Vatertieren herangezogen werden. Das Erbgitter ist, wie Abb. 11 zeigt, ein Koordinatensystem. Auf der Ordinate sind die umgewerteten Leistungen der Nachkommen eines Bullen abgetragen, auf der Abszisse die umgewerteten Leistungen der entsprechenden Mütter. An der Art der Verteilung der eingetragenen Nachkommen kann der Erbwert des Bullen beurteilt werden. Die Diagonale teilt das Gitter in zwei Felder. Liegen die Nachkommen über der Diagonale, so waren ihre Leistungen besser als die ihrer Mütter, liegen sie unterhalb, so waren sie schlechter. Die stark ausgezogenen Linien sind die Stalldurchschnittslinien, die in diesem Fall, da es sich um umgewertete Leistungen handelt, bei 4000 kg liegen und einen Vergleich der Leistungen mit dem Stalldurchschnitt gleichzeitig ermöglichen. Der Erbwert eines Bullen ist um so günstiger zu beurteilen, je mehr Nachkommen in dem linken oberen Viereck liegen, denn deren Leistungen liegen über dem Stalldurchschnitt und gleichzeitig über der Leistung ihrer Mütter.

Je mehr Nachkommen nach dem rechten unteren Viereck der graphischen Darstellung rücken, desto ungünstiger ist der Bulle zu bewerten, da dann die Tochterleistungen unter dem Stalldurchschnitt stehen, außerdem aber auch hinter der Leistung ihrer Mütter, die über dem Stalldurchschnitt gestanden hatten, zurückbleiben. Es war vorauszusehen, daß die meisten der untersuchten Bullen in bezug auf Vererbung der Milchleistung als indifferent zu bezeichnen waren. Es zeigt sich bei einer großen Zahl von aufgestellten Erbgittern keine einheitliche Leistungsbeeinflussung nach irgendeiner Seite hin, sondern die Nachkommenleistungen streuen, allerdings mit Ausnahmen, mehr oder weniger um den Mittelwert. Als Beispiel hierfür das Erbgitter des Bullen a (V). 12 seiner Nachkommen liegen über der Diagonale, 11 darunter. 14 Nachkommen liegen über oder auf dem Stalldurchschnitt, 9 darunter. Der Bulle hat also den Durchschnitt der Herde gehalten. Anschließend einige Bullen, die offensichtlich leistungsverbessernd in bezug auf die Milchleistung gewirkt haben. Als bester Vererber für Milchleistung unter den hier untersuchten Bullen ist b (VI) anzusprechen. Es stehen leider nur wenig bewertete Nachkommen zur Verfügung. Von den sieben eingetragenen Nachkommenleistungen liegt nur eine unter dem Stalldurchschnitt. Beim Vergleich mit den Mutterleistungen sind nur zwei Töchter als wesentlich schlechter zu beurteilen. Leider hat der Bulle in der betreffenden Herde nicht lange gedeckt. Er hätte die Leistung der Herde bedeutend zu heben vermocht. Es folgen zwei Bullen aus derselben Herde, die ebenfalls als gute Vererber für Milchleistung bezeichnet werden müssen. Beide weisen ungefähr dieselbe Verteilung der Nachkommenleistungen im Erbgitter auf (c, VI). Die Streuung hat stark zugenommen, doch liegen bei beiden die Mehrzahl der Nachkommen über der Diagonale, d. h. sind besser als die betreffenden Mutterleistungen, und mindestens die Hälfte im oder über dem Stalldurchschnitt. Bemerkenswert ist noch, daß beide Bullen je zwei Töchter

mit ganz hervorragender Milchleistung (bewertete Leistung liegt um 1000 kg über dem Stalldurchschnitt) geliefert haben. Die Bullen d (VI) und e (VII) befriedigen ebenfalls noch in ihrer Milchvererbung. e (VII) wurde z. T. mit leistungsfähigeren Kühen gepaart. Bei ihm liegen von 14 Töchtern 5 unter dem Stalldurchschnitt. Auch beim Vergleich mit den Mutterleistungen fällt dieser nicht ungünstig aus. Der Bulle d (VI) ist ungefähr ebenso zu beurteilen. Er reicht allerdings nicht so weit in das obere rechte Feld hinein, was z. T. den niedrigen Mutterleistungen zuzuschreiben ist, ihm also nicht zur Last geschrieben werden darf. Daß unter Umständen wenige bewertete Nachkommen genügen, um uns ein Bild von der Milchvererbung eines Bullen geben zu können, zeigt das Erbgitter f (IV). Beide darin gezeigten Bullen sind nur durch je fünf Nachkommen vertreten. Der Unterschied zwischen guter und schlechter Vererbung der Milchleistung ist deutlich zu erkennen. Die nächsten fünf Erbgitter (g 1—5), z. T. von Bullen, die als gute Leistungsvererber galten und daher viele Nachkommen in den betreffenden Herden geliefert haben, sind ein Beweis dafür, daß bisher eine wirksame Auswahl der Bullen in Bezug auf Milchvererbung nicht stattgefunden hat. Hier sind die Mehrzahl der Nachkommen sowohl unter dem Stalldurchschnitt als auch hinter den Mutterleistungen zurückgeblieben, die Erbanlagen für Milchleistung der Herden also verschlechtert worden.

c) Ergebnisse.

Das Erbgitter ermöglicht, wie an den Beispielen ersichtlich, eine eingehende Beurteilung des Erbwertes der Bullen, in diesem Falle des Erbwertes der Bullen für Milchleistung. Die Fettvererbung ist unberücksichtigt geblieben. Die Untersuchungen darüber hätten analog zu erfolgen und führen für jeden Bullen zu einem zweiten Erbgitter für Fettleistungsvererebung. Die Beurteilung erfolgt an Hand der Nach-

kommen, die jeweils mit dem betreffenden anderen Elter verglichen werden. Verwandt werden nur umgewertete, also vergleichbare Leistungen. Der für die Praxis empfindlichste Mangel des Verfahrens beruht in der verhältnismäßig späten Anwendbarkeit des Vererbungsgitters. Ein Bulle, von dem eine Zahl von Töchtern mit ein oder zwei Laktationen in einer Herde stehen, ist häufig bereits geschlachtet oder weiter verkauft. Ist das letztere der Fall, so ist der Bulle mindestens 7 jährig und kann, falls er sich als guter Vererber gezeigt hat, bei sorgsamer Pflege noch lange gehalten werden. Um sich schon möglichst früh über den Erbwert der Bullen Klarheit verschaffen zu können, wäre es angebracht, die Jungbullen schon frühzeitig mit einigen Kühen zu paaren, deren erblich angelegte Milchleistungsfähigkeit bekannt ist. Diese letzten Ausführungen zeigen wieder, daß die Erbwertbestimmung bei Bullen vor allem nur für den Hochzüchter durchführbar ist. Er kann sich beim Verkauf der Jungbullen ein Vorkaufsrecht einräumen lassen. Läßt sich an Hand der Produkte aus den Probepaarungen später ein guter Milch- oder Fettvererber erkennen, so kann er den betreffenden Bullen zurückkaufen und damit seine Herde in der Leistung verbessern.

Die Wirkung der Bullen auf verschiedene weibliche Blutlinien konnte nicht untersucht werden, da die einzelnen Zuchten noch jung sind und innerhalb der sieben Herden keine verbreiteten Kuhfamilien vorhanden waren. Zu diesem Zweck wären dann die Erbgitter familienmäßig zu betrachten gewesen.

Ein weiterer Nachteil ist die Berücksichtigung von nur einer Nachkommengeneration. Zur Erforschung des Erbganges der Milchleistung wäre die Kenntnis der Aufspaltungen in F 2 sehr wünschenswert. Doch werden solche Fragen nur mit Hilfe von Tierversuchen zu lösen sein. Ebenso wären Verpflanzungsversuche mit Bullen und Kühen durchzuführen, um die erblichen Anlagen der verschiedenen Herden unter-

einander vergleichen zu können, was bei der bisher geschilderten Methode der Erbwertbestimmung nicht ohne weiteres möglich ist. Hier wurde jede Herde für sich betrachtet, und die errechneten Werte waren nur innerhalb der betreffenden Zuchten verwendbar. Trotz dieser beiden Einschränkungen ist die Erbwertbestimmung der Bullen mit Hilfe des Erbgitters von Zuchtverband und Hochzüchtern energisch in Angriff zu nehmen. Die genannten Einschränkungen spielen heute noch gar keine Rolle. Mühe und Kosten werden sich reichlich bezahlt machen, wenn durch richtige Auswahl der guten Erbmassen die Leistungsfähigkeit der ganzen Landestierzucht gehoben werden kann.

V. Zusammenfassung und Ausblick.

Sachgemäße Zucht nach Leistung ist ein dauernd wirksames Mittel zur Senkung der Herstellungskosten für Milch und ermöglicht es dem Landwirt, auch unter heutigen Bedingungen, eine Rente im Kuhstall zu erzielen. Die Zuchtwahl ist dabei entscheidend. Da die Milchleistung in ihrer Höhe von einer Reihe von erblichen und nichterblichen Leistungsbedingungen abhängt, ist es zur Beurteilung der erblichen Anlagen für Milchleistung nötig, die Art der Einwirkungen der nichterblichen Leistungsvoraussetzungen kennen zu lernen. Seit vielen Jahren versucht man auf den verschiedensten Wegen der Erbwertbestimmung oder gar der Erbgangbestimmung der Milchleistung näher zu kommen. Auch die größten Versuche, wie z. B. die Rassenkreuzungsversuche der Amerikaner, haben nicht das Problem zu lösen vermocht. Neuere Arbeiten verwenden daher als Grundlage das in den Herdbüchern angesammelte Material. Es hat sich gezeigt, daß dieses sehr wohl dazu geeignet sein kann, wenn es entsprechend ausgewählt und umgearbeitet wird. Vor allem ist die Milchleistung nach Zwischenkalbezeit und nicht nach

Wirtschaftsjahr anzugeben. Um zur erblich angelegten Milchleistungsfähigkeit des Einzeltieres zu gelangen, sind die Leistungen von nichterblichen Einflüssen zu reinigen. Dazu müssen diese bewertet, d. h. zahlenmäßig festgelegt und am Material abgegolten werden. Dies ist auf den verschiedensten Wegen versucht worden. Im Laufe der Besprechung der verschiedensten Methoden haben wir gesehen, daß die schematische Bewertung an Hand von Umwertungszahlen, ergänzt durch individuelle Behandlung von Sonderfällen, zurzeit das brauchbarste Verfahren zur Beurteilung der individuellen Leistungsfähigkeit eines Tieres darstellt. Krüger hat an bayrischen Braun- und Fleckviehzuchten solche Bewertungszahlen ausgearbeitet. Meine Aufgabe bestand darin, die Möglichkeit und Brauchbarkeit der schematischen Bewertung an einigen unter völlig anderen Lebensbedingungen stehenden schlesischen Herden zu beweisen.

Das Ziel ist nicht eine Faktorenanalyse der Milchleistung, sondern den Weg zu zeigen, wie in den untersuchten Herden die besten Erbmassen für Milchleistung aufzufinden sind, also die Bestimmung der individuellen Milchleistungsfähigkeit. Grundlage ist eine Kartei der Einzelleistungen, in der alle Angaben in schon verwendbarer Form und schon durch ihre Stellung gekennzeichnet, eingetragen sind. Als wesentliche nichterbliche Leistungsvoraussetzungen hat Krüger den Einfluß des Alters (in Jahren und nach Anzahl der Abkalbungen), der Dauer der laufenden Zwischenkalbezeit und Trockenzeit, der Dauer der vorausgehenden Zwischenkalbezeit und Trockenzeit und des Kalbemonats erkannt. Eine gemeinsame Bewertung wird durch die Fülle der Kombinationsmöglichkeiten verhindert, der auch ein beträchtlich größeres Material nicht gerecht werden kann. Es erfolgt daher eine Aufteilung der Fragestellung, wobei biologische und statistische Zusammenhänge gewahrt bleiben müssen. Nacheinander werden deshalb die Art der Zuordnung von aai, ZT und tz zur Milchleistung bestimmt. Alle Untersuchungen fanden zu-

nächst je Herde statt. Zeigte sich die gleiche Art der Zuordnung, so konnte zusammengefaßt werden. Als Vergleichsgrundlage mußte eine Norm für jede Leistungsbedingung festgesetzt werden. Zur Bewertung wurden Relativzahlen verwandt, denen die Annahme zugrunde liegt, daß das Reaktionsvermögen des Einzeltieres auf die verschiedenen Leistungsbedingungen zurücktritt gegenüber dem Gesamtverhalten aller. Dies hat sich dann später durch das Ergebnis der Arbeit bestätigt.

Den stärksten Einfluß auf die Höhe der Milchleistung übt das Futter aus. In dieser Arbeit wurde es unter den gemeinsamen stalleigenen Bedingungen erfaßt. Es wechselt stark in Menge und Güte bei den untersuchten schlesischen Herden innerhalb jeden Jahres. Deshalb findet eine weitgehende Unterteilung des Materials statt, die es erforderlich macht, die schon untersuchten Leistungsbedingungen in ihrer Wirkung vorher auszuschalten. Nur so war es möglich, mit wenigen Beobachtungen je Klasse gesicherte Werte zu erhalten. Als Vergleichsgrundlage diente einheitlich bei allen Herden ein Stalldurchschnitt von 4000 Kilogramm Milch. Mit der Bewertung des Kalbemonats, bei dem die Leistung des Einzeltieres in Beziehung gesetzt ist zum Durchschnitt der zu ungefähr derselben Zeit begonnenen und bereits nach a ai, TZ, tz korrigierten Leistungen der Stallgefährten, sind die wesentlichen nichterblichen Leistungsvoraussetzungen am Material abgegolten. Zur Bestimmung der erblich angelegten Milchleistungsfähigkeit des Einzeltieres wird das Mittel seiner Leistungen herangezogen. Die Einzelleistungen je Tier zeigen noch Schwankungen, die auf Sonderbedingungen aller Art beruhen, die aber einer schematischen Bewertung immer unzugänglich bleiben werden. Zur Durchschnittsbildung werden Leistungen, die durch solche Sonderbedingungen allzu stark verändert sind, nicht herangezogen.

Überprüft wurde die Wirkung der schematischen Bewertung an Kühen mit mehreren Laktationen. Die Beispiele

(Abb. 9) zeigen, wie weitgehend nichterbliche Leistungsvoraussetzungen ausgeglichen werden konnten. Eine Statistik über die Abweichungen vom Mittelwert bei 159 Kühen beweist die Sicherheit des Verfahrens und seine Brauchbarkeit für die Praxis. Die schematische Bewertung ist also sehr wohl geeignet, uns an Hand der geprüften Leistungen Aufschluß über die individuelle Leistungsfähigkeit eines Tieres zu geben, und ich bin mit Krüger der Ansicht, daß die umgewerteten Leistungszahlen eines Tieres mehr Wahrscheinlichkeit für sich haben, die Leistungsfähigkeit des Tieres wiederzugeben, als die unveränderten Leistungszahlen (4).

Als beachtlicher Vorteil, besonders für die Anwendung der Methode in der Praxis, ist die Tatsache anzusehen, daß die schematische Bewertung dem Gutdünken des Bearbeiters nicht zu viel Spielraum läßt.

Mit der Bestimmung der erblich angelegten Milchleistungsfähigkeit allein ist der Landestierzucht noch nicht gedient. Die brennende Frage der Erbwertbestimmung bei Bullen steht noch offen. Da jetzt Leistungen, die unter den verschiedensten Bedingungen hervorgebracht wurden, vergleichbar sind, ist die Anwendung des Vererbungsgitters möglich geworden. Der Erbwert des Bullen bestimmt sich hierbei aus der Gegenüberstellung seiner Nachkommenleistungen mit den betreffenden Mutterleistungen. Das Ergebnis der Untersuchungen zeigt, daß bisher die Auswahl der Bullen betreffs ihrer Milchleistungsvererbung dem Zufall überlassen blieb. Hier ist mit aller Macht eine Änderung anzustreben, und es lohnt sich, die Schwierigkeiten, die sich in den Weg stellen, im Interesse der Landestierzucht in möglichst kurzer Zeit zu überwinden. In der Arbeit ist fast ausschließlich die Milchleistung berücksichtigt worden. Wünschenswert wäre eine analoge Untersuchung der nichterblichen Leistungsvoraussetzungen der Fettleistung, sodaß uns dann die Möglichkeit der Beurteilung der erblich angelegten Gesamtleistungsfähigkeit gegeben wird.

Die schematische Bewertung ist, richtig angewandt, in der Lage, uns bei der Zuchtwahl auch ein Urteil über die erblichen Anlagen der Tiere betreffs der Milchleistung im Vergleich zu ihren Stallgefährten zu gestatten. Ich bin daher der Ansicht, daß, solange kein besseres Verfahren bekannt ist, das noch mehr Sicherheit und praktische Vorteile bietet, als die schematische Bewertung an Hand von Normen, so wie sie Krüger ausgearbeitet hat, bei Zuchtverband und Hochzüchtern im eigensten Interesse eine züchterische Bearbeitung vor allem der Stammherden in diesem Sinne baldmöglichst zu erfolgen hat.

Literaturverzeichnis

1. Krüger: Erbanalytische Studien in bayrischen Zuchten.
Club bayr. Landwirte, Abtlg. Tz., Flugschrift 6, 1933.
2. " : Bewertung und Vererbung der Milchleistung.
Zeitschr. für ind. Abst. u. Vererb. Lehre, Bd. 62.
3. " : Einige kritische Betrachtungen über Eigenschaftsforschung und Zuchtwahl.
Dtsch. Ges. f. Zk., Band 7, H. 8., 1932.
4. " : Ein Beitrag zur theoretischen Erbanalyse und praktischen Zuchtwahl nach physiologischen Eigenschaften untersucht an der Milchleistung. (Im Druck.)
5. " : Zucht nach Leistung.
Landw. Jahrbücher für Bayern. 1933, Heft 7/8.
6. Reifenstuel: Erhebungen und Untersuchungen über die Fleckviehzucht in Bayern.
Diss. München 1931.
7. Funke: Die Milch- und Zuchtleistung der Frhr. v. Lotzbeck'schen Fleckviehherde in Weyhern.
Diss. München 1931.
8. Kronacher: Züchtungslehre.
Parey, Berlin.
9. v. Patow: Weitere Studien über die Vererbung der Milchleistung beim Rinde.
Zeitschr. für Tierz. u. Züchtungsbiol., Bd. 17, H. 1, 1930.
10. " : Der heutige Stand der Frage der Milchvererbung b. Rinde.
Dtsch. Ges. f. Zk., Bd. 4, 1929.
11. Leberl: Untersuchungen über die Vererbung der Milch und Fettmenge in der Leistungsherde des Herrn v. Lochow, Zieckau.
Zeitschr. für Tierzucht u. Züchtungsbiol., Bd. 21.
12. Hundsdörfer: Untersuchungen über Milch- und Fettvererbung in einer schwedischen Fjällviehherde.
Zeitschr. für Tierz. u. Züchtungsbiol., Bd. 26, H. 3, 1933.
13. Spöttel: Die Abhängigkeit und Vererbung der Milchleistung.
Dtsch. Ges. f. Zk., Bd. 5, 1930.
14. Driehaus: Die Durchführung von Milchleistungsvererbungsstudien in der Lüneburger Herdbuchgesellschaft.
Dtsch. Ges f. Zk., Bd. 6, 1931.
15. Vogel: Untersuchungen über die Zuverlässigkeit der Milchleistungskontrolle.
Zeitschr. für Tierz. und Züchtungsbiol., Bd. 22, 1931.
16. Peters: 50 Jahre Zuchtaufbau der Ostpr. Holl. Herdb.-Ges.
Königsberg 1932.

Lebenslauf.

Am 24. Oktober 1907 wurde ich in Ban St. Martin, bei Metz, geboren als zweiter Sohn des damaligen Oberleutnants Georg Breidert und seiner Ehefrau Marie, geb. von Philipsborn. Von 1913 bis 1919 besuchte ich das Realgymnasium in Ulm a. D., dann dasjenige in Darmstadt, wo ich 1926 die Reifeprüfung bestand. Ich beschloß, die landwirtschaftliche Beamtenlaufbahn einzuschlagen und war zunächst zwei Jahre in Eisdorf bei Striegau als Lehrling tätig. Anschließend war ich in Klemzig, Kreis Züllichau, und in Chorulla, Kreis Groß-Strehlitz, als Wirtschaftsassistent. Seit dem 1. November 1929 bin ich an der Friedrich-Wilhelms-Universität in Breslau immatrikuliert. Im Juli 1932 bestand ich die Diplomprüfung für Landwirte und arbeite seit dieser Zeit am Institut für Tierzucht und Milchwirtschaft der Universität Breslau.

Hans Breidert.

Abb. 6. Einfluß der Dauer von tz auf die Milchleistung im Durchschnitt der untersuchten Herden. Leistung bei z = 360 und t = 50 Tage = normal.

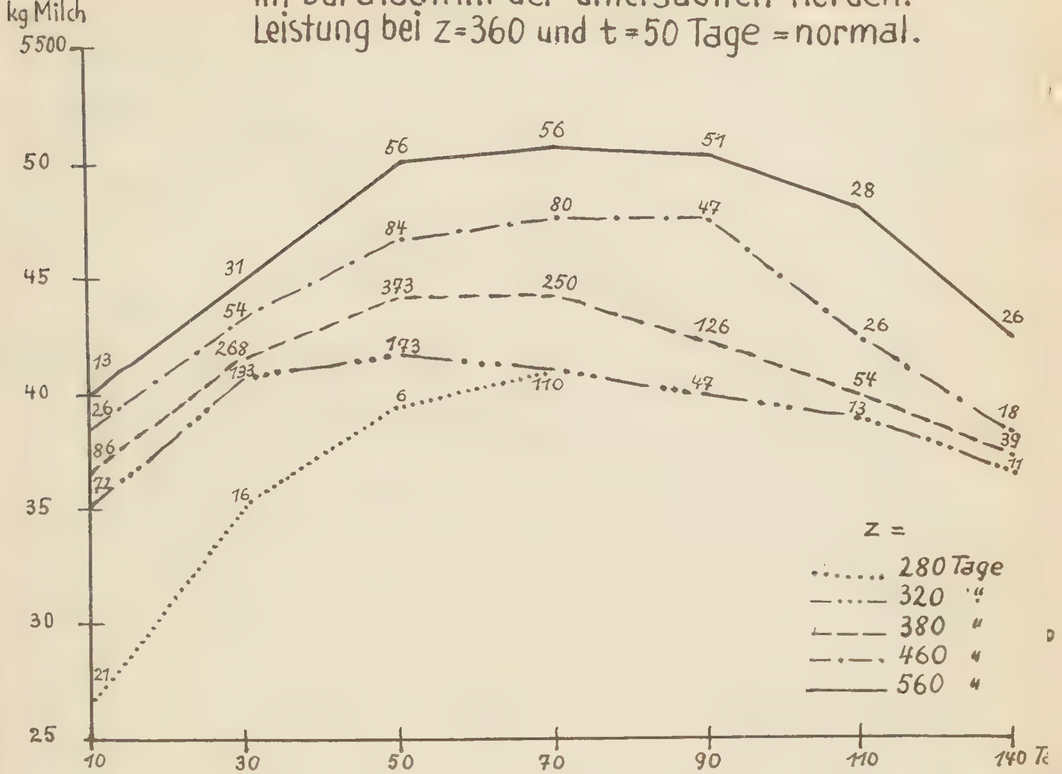


Abb. 8. Bewertungszahlen für den Einfluß de Kalbemonats in der Herde II. Leistung von 4000 kg = normal.

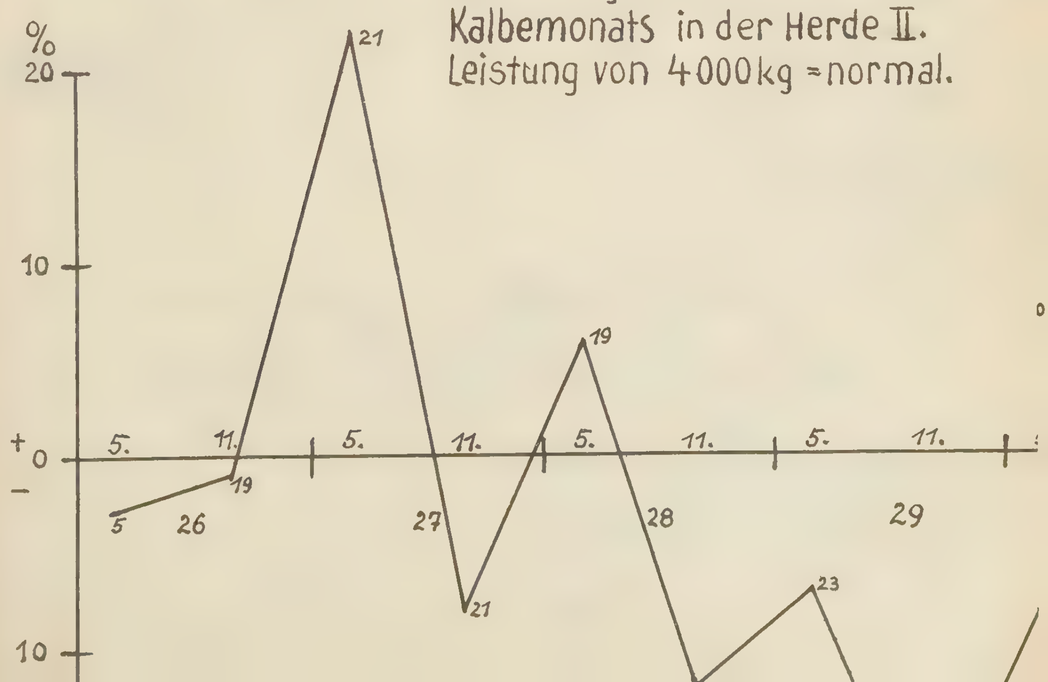
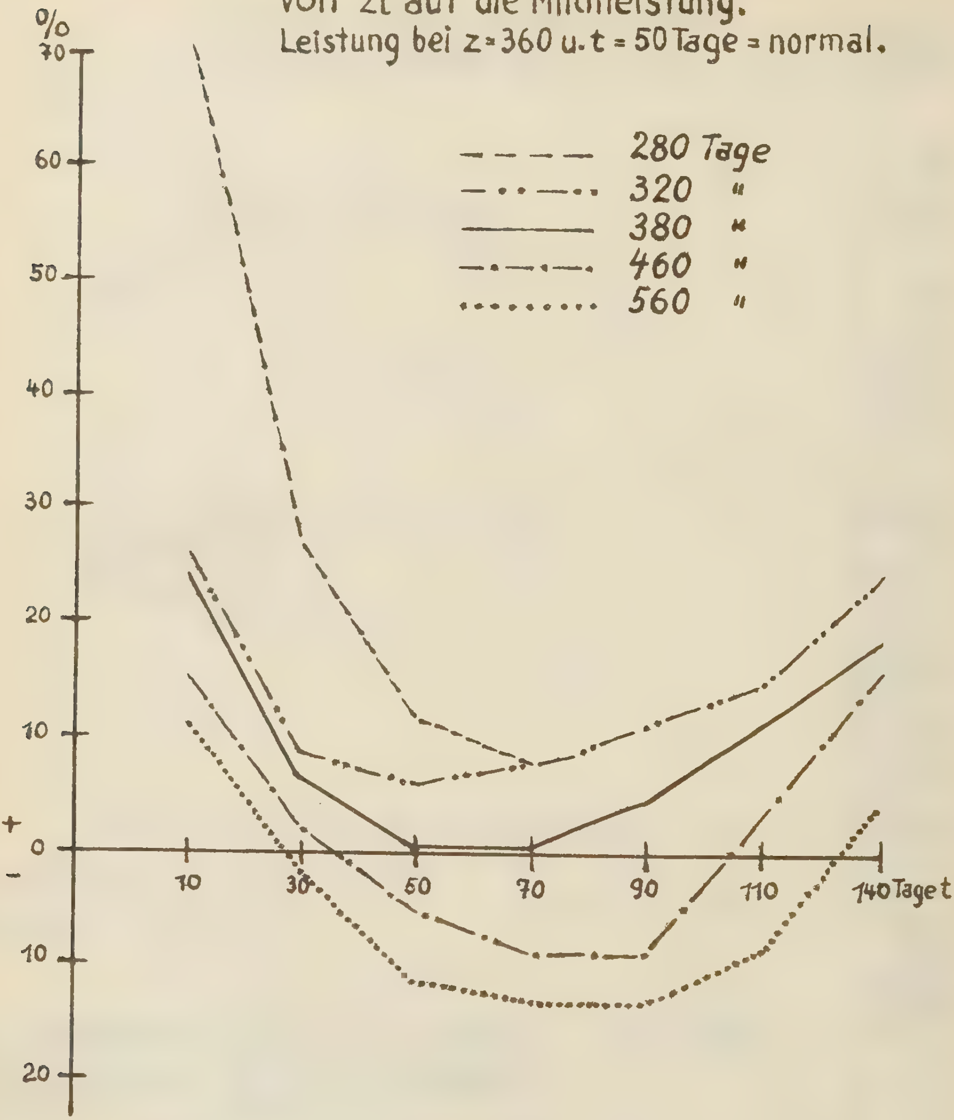


Abb. 7. Bewertungszahlen für den Einfluß von zt auf die Milchleistung.
Leistung bei z = 360 u. t = 50 Tage = normal.



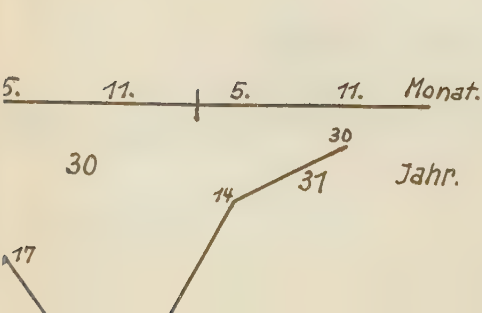


Abb. 11. Erbgitter der Bullen:

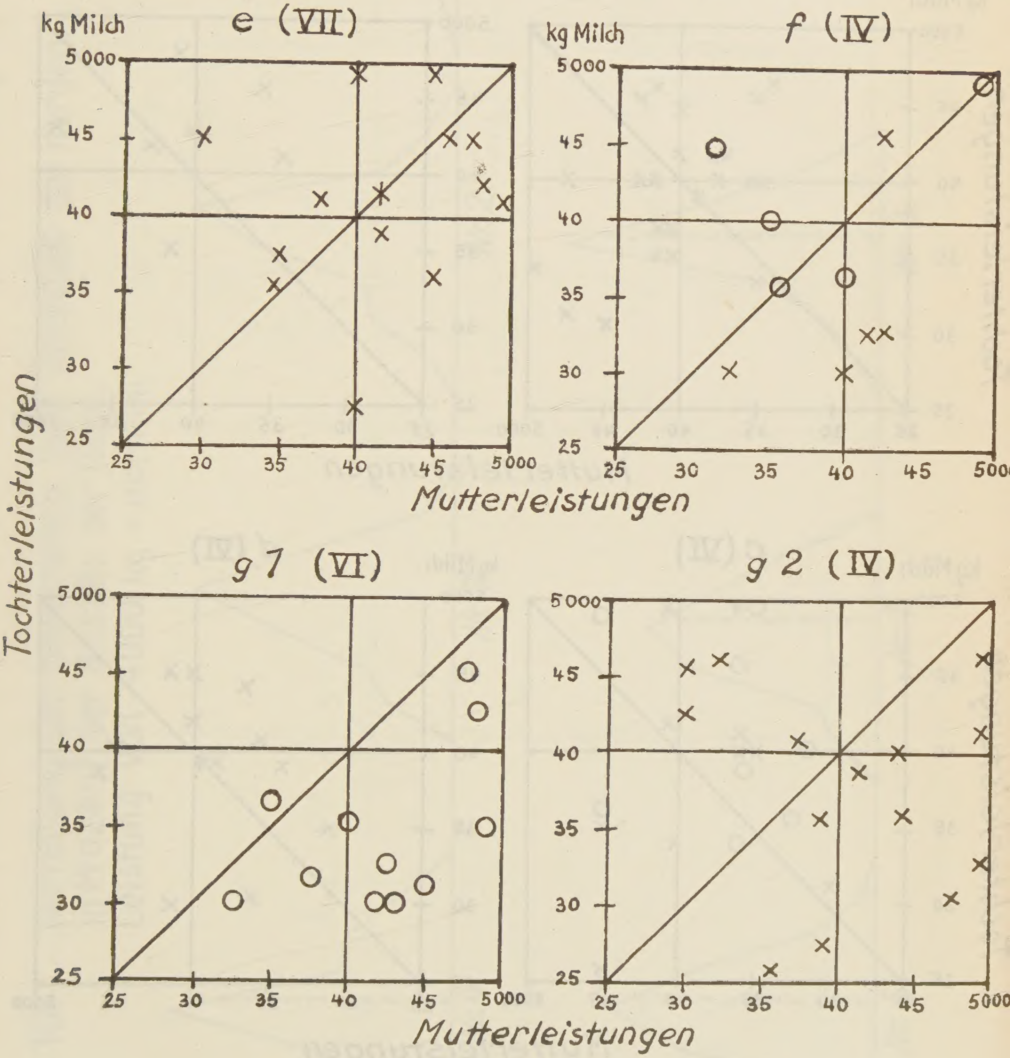


Abb. 11. Erbgitter der Bullen:

